

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>H 04 N 1/387  
G 03 G 15/01

識別記号

S  
Z

庁内整理番号

8839-5C  
2122-2H  
2122-2H

⑬ 公開 平成3年(1991)3月19日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全51頁)

⑭ 発明の名称 画像処理装置

⑮ 特 願 平1-200475

⑯ 出 願 平1(1989)8月2日

⑰ 発 明 者 有 本 忍 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
⑱ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
⑲ 代 理 人 弁理士 丸島 儀一 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

画像処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 入力画像中の文字エッジを判定する判定手段  
操作部、

前記操作部の操作に基づいて前記判定手段の  
判定基準を制御する制御手段とを有することを  
特徴とする画像処理装置。

(2) 前記文字エッジ判定手段は網点判定手段を含  
むことを特徴とする請求項(1)記載の画像処理  
装置。

(3) 前記文字エッジ判定手段は低濃度部の画信号  
レベルを増巾する手段を含むことを特徴とする  
請求項(1)記載の画像処理装置。

(4) 前記操作部は文字と判定されるべきスライス  
レベルを設定する手段を含むことを特徴とする  
請求項(1)記載の画像処理装置。

(5) 前記操作部は所定エリア内における網点判定  
画素個数のスライスレベルを設定する手段を含

むことを特徴とする請求項(1)記載の画像処理  
装置。

(6) 前記操作部は低濃度部の画信号レベルを増巾  
する手段の使用/未使用を選択する手段を含む  
ことを特徴とする請求項(3)記載の画像処理装  
置。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は文字エッジを判定することが出来る画  
像処理装置に関する。

## &lt;従来の技術&gt;

従来画像中の文字エッジ部を判定し、判定され  
た文字エッジ部に対して適切な処理、例えばエッ  
ジ強調を選択的にかける様にする技術については  
提案されている。

## &lt;発明の解決しようとする課題&gt;

しかしながら従来の技術では判定レベルが一義  
的に固定されていたため対象画像の特性に応じて  
適切な判定レベルを選択することが難しいという  
問題が生じた。

本発明はかかる点に鑑みて対象画像の特性に応じて適切な判定レベルを選択することが出来る画像処理装置を提供することを目的とする。

<課題を解決するための手段>

本発明は上述の目的を達成するため入力画像中の文字エッジを判定する判定手段操作部、前記操作部の操作に基づいて前記判定手段の判定基準を制御する制御手段とを有する。

<作用>

上記構成に於いて前記操作部の操作に基づいて前記判定手段の判定基準が制御される。

(以下余白)

205、206は速度 $v$ で、207、208は $1/2v$ でラインセンサの電気的走査方向に対して垂直方向に機械的に動くことによって原稿全面を走査する。信号処理部211では読取られた信号を電気的に処理し、マゼンタ(M)、シアン(C)、イエロー(Y)、ブラック(Bk)の各成分に分解し、プリンタ部202に送る。また、イメージスキヤナ部201における一回の原稿走査につき、M、C、Y、Bkのうちひとつの成分がプリンタ部202に送られ、計4回の原稿走査により一回のプリントアウトが完成する。

イメージスキヤナ部201より送られてくるM、C、YまたはBkの画信号は、レーザドライバ212に送られる。レーザドライバ212は画信号に応じ、半導体レーザ213へ変調駆動する。レーザ光はポリゴンミラー214、f- $\theta$ レンズ215、ミラー216を介し、感光ドラム217上を走査する。

218は回転現像器であり、マゼンタ現像部219、シアン現像部220、イエロー現像部221、ブラック現像部222より構成され、4つの現像器が交互に感光ドラム217に接し、感光ドラム217上に形

(実施例)

以下本発明をフルカラーデジタル複写機を例として説明するが、かかる実施例に限らず、本発明は種々の装置例えば対象画像を電気信号に変換する機能のみを有する装置にも適用可能である。

[全体構成]

第2図はフルカラーデジタル複写機の全体構成図を示している。

201はイメージスキヤナ部で原稿を読取り、デジタル信号処理を行う部分である。また、202はプリンタ部であり、イメージスキヤナ部201に読取られた原稿画像に対応した画像を用紙にフルカラーでプリント出力する部分である。

イメージスキヤナ部201において、200は鏡面圧板であり、原稿台ガラス(以下プラテン)203上の原稿204は、ランプ205で照射され、ミラー206、207、208に導かれ、レンズ209により3ラインセンサ(以下CCD)210上に像を結び、フルカラー情報レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)成分として信号処理部211に送られる。尚、

成された静電潜像をトナーで現像する。

223は転写ドラムで、用紙カセット224又は225より給紙されてきた用紙をこの転写ドラム223に巻きつけ、感光ドラム217上に現像された像を用紙に転写する。

この様にしてM、C、Y、Bkの4色が順次転写された後に、用紙は定着ユニット226を通過して排紙される。

[イメージスキヤナ]

第3図はイメージスキヤナ部の内部ブロック図である。第3図において、101はカウンタであり、CCD210の主走査位置を指定する主走査アドレス102を出力する。すなわち、水平同期信号HSYNCが1のときに、図示されないCPUより所定値にセットされ、画素のクロック信号CLKによってインクリメントされる。

CCD201上に結像された画像は、3つのラインセンサ301、302、303において光電変換され、それぞれR成分、G成分、B成分の読取信号として、増巾器304、305、306、サンプルホールド回路

307, 308, 309及びA/D変換部310, 311, 312を通じて各色8ビットのデジタル画信号313(R), 314(G), 315(B)として出力される。  
〔信号の流れ〕

第4図に全体の信号の流れを示す。第2図と共通のものについては同一の番号で示す。図中CLKは画素を転送するクロック信号であり、HSYNCは水平同期信号であり、主走査開始の同期信号であり、CLK4は、後述する400線スクリーンを発生させるクロック信号であり第5図に示す通りであり、制御部401よりイメージスキヤナ部201、信号処理部211、プリンタ部202へ送られる。

イメージスキヤナ部201は原稿204を読み取り、電気信号としてのR, G, B信号を、色信号処理部402及び特徴抽出部403に送る。特徴抽出部403においては、色処理制御信号発生部404に対して現在の処理画素が黒画像であることを示すBL信号、色味をもった画像であることを示すCOL信号、黒画像であるか色味をもった画像であるかどちらの可能性もあることを示すUNK信号、BL信号を取

るキーである。612は各種コピーモードを設定するためのアスタリスク(\*)キーであり、613は画像編集モードを設定するイメージ・クリエーションキーである。

再び第4図に戻り、色処理制御信号発生部404は特徴抽出部403からの上記信号を受けて、色信号処理部に対する色処理制御信号を発生する。これらは、二種の画信号を重み付け演算するための2つの乗算係数信号GAIN1, GAIN2や空間フィルタを切り換えるFIL信号や、複数の濃度変換特性を切り換えるGAM信号である。制御部401からは各処理ブロックに対して2bitのPHASE信号が送られる。この信号はプリンタ部の現像色に対応しており、PHASE信号の0, 1, 2, 3は各々現像色のマゼンタ(M), シアン(C), イエロー(Y), ブラック(Bk)を意味する。

色信号処理部はこのPHASE信号と、上記色処理制御信号に基づいて、プリンタ部202に対する記録画信号VIDEOを発生する。

このVIDEO信号に基づいてプリンタ部202では、

消すCAN信号、文字エッジ検出信号を示すEDGE信号を送る。

制御部401から出力されるATLAS信号は地図等の細かい文字原稿をコピーする際の画処理動作切り換え信号であり、特徴抽出部403及び色信号処理部402に入力される。

同様に、制御部401から出力される4ビットのSEG信号は文字抽出の程度を可変する制御信号であり、特徴抽出部403に入力される。

407は操作パネルであり制御部401にCPUによりキー入力取り込み、表示動作が制御される。

第6図に操作パネル407の詳細を示す。第6図において601は64×192ドットのドットマトリクス液晶表示部である。602はコピー開始キー、603は記録用紙カセット選択キー、604はテンキー部、605はテンキー入力のクリアキー及びコピー動作ストップキーである。606は設定した表示をリセットするためのキー、607～610は液晶表示部のカーソルを上, 下, 左, 右の各方向に移動させるキー、611は液晶表示部による選択を終了させ

レーザの発光時間をパルス巾変調し、濃淡表現のあるコピー出力406を出力する。

プリンタ部202には色処理制御信号発生部404からSCR信号GA入力されている。プリンタ部202は、このSCR信号によって、複数のパルス巾変調基本クロック(スクリーンクロック)を切り換えて、原稿に最適な濃度表現を行う。本実施例ではSCR信号が0の場合は1画素単位のパルス巾変調を行い、SCR信号が1の場合には2画素単位のパルス巾変調を行う。

以下第1図を行いて、色信号処理部402、特徴抽出部403、色処理制御信号発生部404の動作を詳細に説明する。

〔特徴抽出部〕

特徴抽出部403は色判定部106と文字エッジ判定部107により構成される。

第11図に各処理部の構成を示す。

第11図において1101は画素色判部であり、画素ごとに黒であることを示すBLP信号、色味をおびていることを示すCOLP信号、どちらであるか

不明であることを示すUNKP信号を発生し、エリア処理部1102へ送る。領域処理部1102は5×5のエリア内において、BLP、COLP、UNKP及びG信号を領域毎に判定してエラーをとり除きBL、COL、UNKを発生し、CAN信号を生成する。

1103は文字エッジ判定部でありG信号により文字エッジ部であるか否かの判定をしEDGE0信号を発生する。G信号のみにより文字エッジ部であるか否かの判定をする理由は、第12図に示す様にR、G、Bの各信号の中でG信号が最も被視感度特性に近い為、G信号でもって白/黒イメージの文字エッジ検出信号に代表させることが可能であるからである。

1104は網点判定部であり、文字エッジ判定部1103からの濃度方向信号DSLによって、注目画素が網点領域に含まれることを画素単位に判定したDOT信号を出力する。原稿が網点印刷物である場合、文字エッジ判定部1103は網点を文字として判定してしまうことが多い。文字エッジに対して、本実施例では後述するように記録画像のシャープさを

1321は $A > 2B$ の場合に1を出力し、それ以外の場合には0を出力する。1324~1328はANDゲート、1329はNORゲート、1330はNANDゲートである。

上記構成において、MAX/MIN検知器1301には、第14-1図に示す回路を用いる。第14-1図において、1350、1351、1352はコンパレータであり、それぞれ $R > G$ 、 $G > B$ 、 $B > R$ の場合に1を出力する。第14-1図に示す回路は、第14-2図に示す様に、以下の判定信号S00、S01、S02、S10、S11、S12を発生させる。すなわち、MAXがRの場合又は、R、G、Bがすべて等しい場合には $S00 = 1$ 、 $S01 = S02 = 0$ 、MAXがGの場合は、 $S01 = 1$ 、 $S00 = S02 = 0$ 、MAXがBの場合は、 $S02 = 1$ 、 $S00 = S01 = 0$ 、MINがRの場合又は、R、G、Bがすべて等しい場合には、 $S10 = 1$ 、 $S11 = S12 = 0$ 、MINがGの場合は、 $S11 = 1$ 、 $S10 = S12 = 0$ 、MINがBの場合は、 $S12 = 1$ 、 $S10 = S11 = 0$ となる。

改善するためにエッジ強度をかけたり、記録解像度を増加させる等の処理を行う。網点画像に対してこのような処理を施すとモアレが発生し、記録画像の品位が著しく低下してしまう。そのためこの網点判定信号DOTにより原稿が網点部であることを判定しゲート1105により文字エッジ信号EDGEが発生するのを防ぐ。

ATLAS信号、SEG信号は制御部407より出力されるものである。後に詳しく述べるがATLAS信号は細かい文字をクリアに記録するための制御信号であり、SEG信号は文字エッジ検出のスライスレベルを可変制御する信号である。

第13図は、画素色判定部1101の彩度判定のブロック図である。

第13図において、1301はMAX/MIN検知器であり、1302~1309はセクタ、1310~1315は減算器で入力Aと入力Bに対して $A - B$ を出力する。1316~1323はコンパレータで入力Aと入力Bに対して1316、1319は $2A > B$ の場合、1317、1320、1322、1323は $A > B$ の場合、1318、

例えば、MAXがRの場合には $R > G$ かつ $R \geq B$ であるからコンパレータ1350は1を出力し、コンパレータ1352は0を出力する。そしてAND1は1を出力し、OR1は1を出力する。AND2、AND3は0を出力する。すなわち $S00 = 1$ 、 $S01 = S02 = 0$ となる。同様の判定を行った結果が第14-2図に示す表である。

MAX/MIN検知器の出力S00、S01、S02はセクタ1302に入力され、出力S10、S11、S12はセクタ1303~1309に入力される。

セクタ1302~1309は第15-1図に示す様にAND回路とOR回路で構成される。このセクタによれば、第15-2図に示す様に、入力A、B、Cに対し $S0 = 1$ 、 $S1 = S2 = 0$ のときにAを出力し、 $S1 = 1$ 、 $S0 = S2 = 0$ のときにBを出力し、 $S2 = 1$ 、 $S0 = S1 = 0$ のときにCを出力する。本実施例では入力A、B、CにR、G、B信号を対応させている。

本実施例の画素色判定は、R、G、B信号の中で最大のものの値をMAX、最小のものの値をMIN

とし、第16-1図に示す様にA、C、Dの4つの領域に区分することによって行う。

すなわち、無彩色の領域においては、MAXとMINの差が小さく、有彩色に近くなればなるほど、MAXとMINの差は大きくなることを利用して、MAX、MINをパラメータとして線形の連立不等式によってMAX-MIN平面を区分する。

具体的には、ka, kb, kc, ia, ib, ic, WMX, WMNを予め定められた定数とし、第16-1図の様なA、B、C、Dの4つの領域に区分する。

Aは、暗い無彩色(黒)の領域である。(MAX, MIN)がこの領域に含まれる条件は、

$MIN \leq WMN$  又は  $MAX \leq WMX$   
であって、かつ

$$\begin{cases} MAX - ka < 2MIN \\ MAX - kb < MIN \\ MAX - kc < 1/2MIN \end{cases}$$

のすべてを満たすことである。

Bは暗い無彩色と有彩色の中間の領域である。(MAX,

Dは、明るい無彩色(白)の領域である。(MAX, MIN)がこの領域に含まれる条件は、

$$\begin{cases} MIN > WMN \\ MAX > WMX \end{cases}$$

のいずれも満たすことである。

第16-2図は上記A、B、C、Dの各状態に対する出力信号を示したものである。すなわち、

A領域に含まれる場合には、

$BLP = 1, UNKP = COLP = 0,$

B領域に含まれる場合には、

$UNKP = 1, BLP = COLP = 0,$

C領域に含まれる場合には、

$COLP = 1, BLP = UNKP = 0,$

D領域に含まれる場合には、

$BLP = 1, UNKP = COLP = 0,$

である。

上述の領域判定を行うのが第13図の1304~1330の回路である。MAX/MIN検知器1301の出力に応じセレクト1302、1303はそれぞれMAX信

号(MIN)がこの領域に含まれる条件は、

$MIN \leq WMN$  又は  $MAX \leq WMX$

であって、かつ

$$\begin{cases} MAX - ka \geq 2MIN \\ MAX - kb \geq MIN \\ MAX - kc \geq 1/2MIN \end{cases}$$

のいずれかを満たし、かつ

$$\begin{cases} MAX - ia < 2MIN \\ MAX - ib < MIN \\ MAX - ic < 1/2MIN \end{cases}$$

のすべてを満たすことである。

Cは、有彩色領域である。(MAX, MIN)がこの領域に含まれる条件は、

$MIN \leq WMN$  又は  $MAX \leq WMX$

であって、かつ

$$\begin{cases} MAX - ia \geq 2MIN \\ MAX - ib \geq MIN \\ MAX - ic \geq 1/2MIN \end{cases}$$

のいずれかを満たすことである。

号、MIN信号をR、G、Bの中から選択するが、セレクト1303に連動してセレクト1304~1309もそれぞれ定数ka, kb, kc, ia, ib, icの値を選択する。例えばMAXがR信号、MINがG信号の場合にはセレクト1304はKAG、1305はKBG、1306はKCG、1307はiAG、1308はiBG、1309はiCGを選択し、それぞれ定数ka, kb, kc, ia, ib, icとする。このように最小値がR、G、Bのいずれかによって定数ka, kb, kc, ia, ib, icの値を変更するのは以下の理由による。

さて、第16-1における色空間の分離は、CCDセンサのR、G、B色分解信号を用いている。このR、G、B信号のMAX、MIN平面は人間の視感度特性からずれを持っている。すなわち原稿が何色かによって無彩色領域、有彩色領域の線引きを切り換える必要がある。

このため本実施例では原稿色に応じてka, kb, kc, ia, ib, icの各MAX軸切片値を可変としている。原稿色を特定するために、本実施例ではR、G、Bの光量信号内のMIN信号がいずれであ

るかの判定結果を用いている。これは以下の理由による。人間が判定する原稿の色味は原稿に含まれるC, M, Yの反射濃度に依存するところが大きく、反射濃度の最大色は光量信号の最小色に対応するからである。また、R, G, B光量信号をC, M, Y濃度信号に変換する際、 $-\log$ 関数を用いるため光量信号の最大値側はレンジが圧縮され、光量信号の最小値側はレンジが伸長される。このように、濃度信号での色味を支配する色信号の分離は光量信号のMIN色信号を用いるのが、判定精度の面でも有利である。

そこで第15-1図にその構成の詳細を示すセレクタ1304~1309においてMIN色を示すデコード信号A10, S11, S12を用いて、MIN色に応じたMAX切片値ka, kb, kc, ia, ib, icを発生させる。

本実施例では、CCDセンサの色分解フィルタを考慮して実験的に求めた値によりka, kb, kc, ia, ib, icを以下の値にしている。ただし、R, G, Bのレンジは0から255までとする。

$$\begin{aligned} \text{KAR} &= \text{KAG} = \text{KAB} = 0 \\ \text{KBR} &= 24, \text{KBG} = 36, \text{KBB} = 36 \\ \text{KCR} &= 96, \text{KCG} = 96, \text{KCB} = 112 \\ \text{iAR} &= \text{iAG} = \text{iAB} = 4 \\ \text{iBR} &= 64, \text{iBG} = 64, \text{iBB} = 80 \\ \text{iCR} &= 128, \text{ICG} = 128, \text{ICB} = 144 \end{aligned}$$

(第5式)

以上のように、MIN色毎に異なるMAX軸切片値を用いて、減算器1316~1318にてMAX値から減算する。コンパレータ1316では $2 \times \text{MIN} > (\text{MAX} - k_a)$ を判定してMAX値とMIN値の組合せが第16-1図の直線Sの上方にあることを検出する。同様にしてコンパレータ1317~1321は各々MAX値とMIN値の組みが各々直線t, u, v, w, xの上方にあることを検出する。

また、コンパレータ1322, 1323にてMAX値、MIN値が所定値WMX, WMNよりともに大きいこと検出してゲート1324にてAND処理することによって読取画素が白地肌部であることを示すWB信号

を生成する。

以上の信号を以下のようにエンコードすることでBL1, UNK1, COL1信号は生成される。BL1信号は第16-1図のA領域なのでANDゲート1325で直線s, t, uの上方にあることを検出し、ANDゲート1326でD領域でない条件を付加している。COL1信号は直線v, w, xの下方にあることをNANDゲート1330で検出しD領域でない条件をANDゲート1328で付加している。

UNK1信号は直線s, t, uの下方にあり直線v, w, xの上方にあることをNORゲート1329で検出してANDゲート1327でD領域でない条件を付加している。

〔エリア処理部〕

第7図に第11図に示すエリア処理部1102のブロック図を示す。

画素色判定部1101によって判定されたBLP, COLP, UNKPの信号は、ラインメモリ1701, 1702, 1703, 1704によってライン遅延され第3図示のHSYNC信号、CLK信号によって同期を

とられ、5ラインが同時に出力される。ここで、BKP, COLP, UNKPを

1ライン遅延したものをそれぞれ

BL2, COL2, UNK2、

2ライン遅延したものをそれぞれ

BL3, COL3, UNK3、

3ライン遅延したものをそれぞれ

BL4, COL4, UNK4、

4ライン遅延したものをそれぞれ

BL5, COL5, UNK5

とするとき、1705で各信号を5画素遅延した。第8図に示す5×5のエリア内で黒画素(BL)の数をカウントし、NBを得、同様にカウント手段1706で有彩色画素(COL)数をカウントしNCを得る。更に、コンパレータ1707により5×5のブロック内での黒画素の数NBと有彩色画素の数NCを比較する。

更に、ゲート回路1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715を通じて5×5のエリアの中心画素に対する画素色判定部の出力BK3,

COL3, UNK3の結果と共に演算部1716中心画素が黒であることを示すBL信号と、中心画素が有彩であることを示すCOL信号と、中心画素が中間彩度であることを示すUNK信号が出力される。このときの判定基準は、第1判定基準の判定結果が、黒画素及び有彩画素であったものに対しては、判定を覆さない。すなわち、BL3=1又はCOL3=1である場合にはBL=1又はCOL=1となる。又、第1判定基準の判定結果が有彩画素と無彩画素の間であったものに対しては、コンパレータ1716にて、黒画素数が所定値(NBC)以上であるかを判定し、コンパレータ1717にて有彩画素数が所定値以上であるかを判定する。さらにコンパレータ1707にて、黒画素数と有彩画素数のどちらが多いかを判定する。そして、黒画素数が所定値以上でありNB>NCの場合、即ち注目画素がUNKであっても該注目画素を含む5×5のマトリクス内で黒画素が多ければゲート1708にてUNK3はBLとなる。

また、有彩画素数が所定値以上でありNB≤NC

す様に発生するため色信号より光量値は大きくなる。そこで第7-1図に示すCAN信号発生部では注目画素の周辺に注目画素より光量値が小さい色信号(COL)が存在するかを検出してCAN信号を発生させる。

本実施例では光量信号として、前述の被視感度特性に最も近いG信号を用いる。このG信号を1ラインのfifoメモリ1718, 1719, 1720で遅延させて注目ラインG3信号とその前後に1ライン分離れたG2, G4信号を演算部1722に入力する。これと同時に第7図で作った3ライン分色判定信号COL2, COL3, COL4を入力する。

第17-2図に演算部1722の詳細を示す。

G2, G3, G4, COL2, COL3, COL4は1723~1735に示すフリップフロップによって各々2画素もしくは3画素遅延される。ここで注目画素は、G32とCOL32となる。G32はコンパレータ1737~1740によって周辺画素G22, G31, G33, G42と比較される。コンパレータ出力は周辺画素が注目画素より光量値が低い時Hを出力する。そして

の場合、即ち注目画素がUNKであっても該注目画素を含む5×5のマトリクス内で有彩画素が多ければゲート1709にてUNK3はCOLとなる。

本実施例においては走査光学系206, 207, 208の走査ムラや結像光学系209の倍率誤差による原稿の色の变化点における色にじみを取り除くため上述の様なアルゴリズムによって有彩色、無彩色の判定を行っている。そして、UNK3信号の周辺に、黒画素も有彩画素も所定数以上存在しない場合にはゲート1713, 1714, 1715で検出して中間彩度信号UNKを出力する。

次に第17-1図に第11図に示すエリア処理部内に含まれるCAN信号発生部の構成を示す。

第7図に示したBL信号の発生のためのロジック回路では、注目画素が黒画素であると周辺に関係なくBL信号が出力される。しかし、前述の走査速度ムラや結像倍率誤差があると第9図のように色信号(C)の周辺に色にじみによる黒信号(Bk)が発生することがある。この色にじみ(C)による黒信号(Bk)は色信号の周辺において第10図に示

ANDゲート1741~1744にて、周辺画素の色判定信号とANDを取って、ORゲート1745にてCAN信号を出力する。

即ち注目画素周辺のレベルが注目画素のレベルより低くかつ色成分が有る場合には第9図、第10図に示す様な色にじみが派生されていると判定し、CAN信号を発生する。

これは例えば「あずき色」の文字を読み取って得られた電気信号を処理する際に発生する色文字周辺の「黒にじみ」が発生することを防止するために都合が良い。

[文字エッジ判定部]

次に第19図を用いて文字エッジ判定部の動作を説明する。

概念図を示す第19図中(a)に示す原稿1901は、濃淡を有する画像の例であり、文字エッジ領域1902と網点で表現される中間調領域1903を含む。画像中のエッジ情報を抽出する方法として、本実施例においては1904に示す様に注目画素x11をとり囲む近傍9画素を一つの単位とする画素

ブロックにおける急峻な濃度変化が存在するか否かの判定を行い、さらに、急峻な濃度変化点が特定方向に連続して存在することを利用する。

具体的には、注目画素  $x_{ij}$  に対し、その近傍画素の差分値の  $J_1$  をとり、

$$\left. \begin{aligned} J_1 &= |x_{i,j+1} - x_{i,j-1}| \\ J_2 &= |x_{i+1,j} - x_{i-1,j}| \\ J_3 &= |x_{i+1,j+1} - x_{i-1,j-1}| \\ J_4 &= |x_{i+1,j-1} - x_{i-1,j+1}| \\ J_5 &= x_{i,j-1} - x_{i,j+1} \\ J_6 &= x_{i-1,j} - x_{i+1,j} \\ J_7 &= x_{i-1,j-1} - x_{i+1,j+1} \\ J_8 &= x_{i-1,j+1} - x_{i+1,j-1} \end{aligned} \right\} \text{第6式}$$

で表現されるパラメータをとり、その大小判定で、急峻な濃度変化が存在するか否かの判定を行い、更には、急峻な濃度変化点が特定の方向に連続して存在するかどうかの判定を行う。尚  $x_{ij}$  等については第19図中の(b)に示す様に注目画素及び周辺画素である。

具体的には、第19図の1905に示すような右側

のような左上方向に高濃度のある右ななめ方向のエッジの検出は第6式の  $J_7$  の値が大きい点が右ななめ方向に連続しているという性質がある(第21図2113, 2114)。1912に示すような右上方向に高濃度のある左ななめ方向のエッジの検出は第6式の  $J_8$  の値が大きい点が左ななめ方向に連続しているという性質がある(第21図2115, 2116)。

一方、1909~1912に示す様な網点部分においても  $J_1 \sim J_4$  までの値が大きくなる。さらに網点のサイズが大きくなると特定方向の連続性も発生して来るため文字エッジとして誤判定されてしまうことになる。

この網点画像は第22-2図に示すような濃度の対称性を有している(詳しくは後述する)。本実施例ではこの網点画像の特徴を抽出する手段を設け網点と判定した場合には文字エッジの検出結果をキャンセルするように構成されている。

第18-1図に文字エッジ判定部のブロック図を示す。第18-1図において1801は濃度変化検出部であり、1802は文字エッジを抽出するための濃

度変化がある縦方向のエッジの検出は、第6式の  $J_1$  の値が大きい点が縦方向に連続しているという性質がある(第21図2101, 2102)。1906に示すような下側に高濃度がある横方向のエッジの検出は第6式の  $J_2$  の値が大きい点が横方向に連続しているという性質がある(第21図2103, 2104)。1907に示すような右下方向に高濃度のある右ななめ方向のエッジの検出は第6式の  $J_3$  の値が大きい点が右ななめ方向に連続しているという性質がある(第21図2105, 2106)。1908に示すような左下方向に高濃度のある左ななめ方向のエッジの検出は第6式の  $J_4$  の値が大きい点が左ななめ方向に連続しているという性質がある(第21図2107, 2108)。1909に示すような左側に高濃度のある縦方向のエッジの検出は第6式の  $J_5$  の値が大きい点が縦方向に連続しているという性質がある(第21図2109, 2110)。1910に示すような上側に高濃度のある横方向のエッジの検出は第6式の  $J_6$  の値が大きい点が横方向に連続しているという性質がある(第21図2111, 2112)。1911に示

度変化の連続性を検出する部分である。1842は注目画素が網点画像であることを検出する網点判定部であり、内部には網点特徴抽出部1827、網点エリア判定部1828を有す(内部の詳細については後述する)。網点検出信号DOTが“1”になるとNANDゲート1840の出力が0となり(ATLAS=0の場合)、ANDゲート1841により、文字エッジ判定信号EDGE0がキャンセルされEDGE=0となる。即ち、たとえエッジが有ると判定された部分であっても、網点であると判定されればこれらはエッジから除外され、文字エッジ判定信号は“0”となる。

しかし、地図のような原稿においては網点画像中に微細な文字が書かれている。したがって、例えば操作者により操作部407を介して地図モードが選択されこれに応じて制御部401によってATLAS=1となれば、NANDゲート1840によってDOT信号はキャンセルされ、網点中の文字エッジ情報はEDGE=1として出力される。

次に第18-1図に示す1801の濃度変化点検出



部を以下に説明する。

画信号Gは信号変換テーブル1826によりTXG信号に変換される。信号変換テーブル1826の構成を第18-8図に示す。

第18-8図において信号変換テーブルは1881と1882の2種類がある。テーブル1881の入力と出力との関係は次式のように構成される。

$$\text{out} = \left( \frac{\text{in}}{255} \right)^2$$

ここでテーブルの入力・出力とも8ビットの信号であり、信号値は0～255の範囲である。このテーブル1881は通常のカラー写真、網点写真、文字の各種情報の混在した原稿の文字エッジ判定に用いられる。

そもそも文字エッジ判定部は通常原稿中の文字情報を他の写真情報から分離するものである。通常の文字情報は白地中に記録されているものが多い。その反面、写真情報は濃度情報の連続的な変化で記録されており、白地中に急峻な濃度変化を

持つことはほとんどない。

そこでテーブル1881では白地中の文字情報を分り易くするために、白地(レベル255)付近の情報のレベル変化を大きくとっている。そして写真に多く見られるある程度濃度を持った地肌に対する濃度変化を文字エッジとして検出しづらくするため黒地(レベル0)付近の情報のレベル変化を圧縮している。そのためテーブル1881では $y = x^2$ の特性で $0 \leq x \leq 1$ の範囲を用いている。

一方においてテーブル1882は次式のように入力と出力のレベル変換を行わないものである。

$$\text{out} = \text{in}$$

この信号変換テーブル1882は地図のような色地肌中に記録されている微細な文字情報を分離するためのものである。そのため色地肌中の文字情報も白地中の文字情報も同等に分離されるように入力＝出力となっている。この2つの変換テーブルの出力はセレクト1883によって選択されてTXG信号となる。セレクト1883の選択信号としてATLAS信号が入力されており、Hレベルでは1882の出

力が、Lレベルでは1881の出力が各々選択される。

第18-8図に示すセレクト1883から出力されるTXG信号はラインメモリ1803及び1804により遅延され、3ラインが同時に第18-1図示の検出器1805(内部は第20-1図に示す)に入力され、8種類の濃度変化情報AK1～AK8が出力される。ここで

(以下余白)

$$\text{AK1} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_1 > T_1 \\ 0 & \text{if } J_1 \leq T_1 \end{cases}$$

(右)

$$\text{AK2} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_2 > T_2 \\ 0 & \text{if } J_2 \leq T_2 \end{cases}$$

(左)

$$\text{AK3} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_3 > T_3 \\ 0 & \text{if } J_3 \leq T_3 \end{cases}$$

(右下)

$$\text{AK4} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_4 > T_3 \\ 0 & \text{if } J_4 \leq T_3 \end{cases}$$

(左下)

$$\text{AK5} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_5 > T_1 \\ 0 & \text{if } J_5 \leq T_1 \end{cases}$$

(左)

$$\text{AK6} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_6 > T_2 \\ 0 & \text{if } J_6 \leq T_2 \end{cases}$$

(上)

$$\text{AK7} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_7 > T_3 \\ 0 & \text{if } J_7 \leq T_3 \end{cases}$$

(左上)

$$\text{AK8} = \begin{cases} 1 & \text{if } J_8 > T_3 \\ 0 & \text{if } J_8 \leq T_3 \end{cases}$$

(右上)

(第7式)

として表わされそれぞれ注目画素として右、下、右下、左下、左、上、左上、右上方向に急峻な濃度の増加がある場合1となりそれ以外は0となる。

ここで $T_1$ は主走査方向濃度変化検出スライスレベル、 $T_2$ は副走査方向濃度変化検出スライスレベル、 $T_3$ はななめ方向濃度変化検出スライスレベルであり、ATLUS信号と4ビットのSEG信号によって可変制御される。尚SEG信号は第1図示の操作部407から使用者により入力されるデータである。

検出器1805は第20-1図に示す様に、フリップフロップ2001~2006、差分算出器2007~2014、コンパレータ2015~2122より成る。

すなわち第20-1図中でフリップフロップ2001~2006において画像クロックCLKによって第9図(b)の1904に示す画素の画像データがラッチされ、差分算出器2007~2014において、前述の $J_1 \sim J_4$ を算出し、コンパレータ2015~2022において、判定結果AK1~AK8が出力される。2023は濃度変化検出スライスレベル発生部でありATLUS

信号、SEG信号をアドレスとして入力し、 $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ をデータとして出力するROMテーブルである。このテーブルの内容を第20-2図に示す。

本実施例においてはSEG信号は0から8まで9段階に変化する。この値が大きくなるとスライスレベル $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ も大きくなる。その結果原稿中に大きな濃度変化がないと濃度変化信号AK1~AK8が発生しなくなる。逆にSEG信号値を小さくすると $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ は小さくなり原稿中の小さな濃度変化によりAK1~AK8が発生する。即ち本実施例においてはSEG信号を制御することによって濃度変化の検出の度合いをかえている。またATLAS信号が1の場合はATLAS信号が0の場合に比べて $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 値が全体的に約半分になり原稿の微小な濃度変化を検出し易くなる。その結果としてATLAS信号が1の場合は原稿の微細な文字情報も検出される。

第18-1図に戻り1802は急峻な濃度変化が、その濃度変化の方向に対して90°の角度を持った方向に連続していることを判定する部分である。本

実施例では第22-1図に示すように、注目画素を中心とする5×5の画素ブロック内での濃度変化の連続を見ている。例えば第22-1図に示す2201、2202はたて方向のエッジの連続を検出する場合の参照画素を示す。前述の周辺画素の濃度変化の特徴がAK1もしくはAK5である画素が3画素連続していることを検出する場合の参照画素である。2203、2204は同様にAK2もしくはAK6の連続を検出する場合の参照画素である。2205、2206はAK4もしくはAK8の連続を検出する場合であるし、2207、2208はAK3もしくはAK4の連続を検出する場合の参照画素である。

本実施例において濃度変化の連続を抽出する際に注目画素を連続性チェックの中心に持って来ないのには次の理由がある。すなわち、第22-3図に示すように、文字端部を構成する画素も連続エッジに含まれる画素として判定するためである。

上記の5×5の領域で濃度変化の連続を検出するために、濃度変化点検出部で検出された各画素毎の8方向のエッジは4ラインのラインメモリ1805

~1808によって遅延される。このようにして形成された5ライン分の濃度変化情報AK1~AK8、BK1~BK8、CK1~CK8、DK1~DK8、EK1~EK8は各々第22-1図に示した連続性をチェックされるべく1段から5段までのフリップフロップで画素遅延される。その後NANDゲート1809~1824で中心画素(CPU3、CBT3、CLF3、CRT3、CUL3、CBR3、CUR3、CBL3)を端部とする3画素の連続を検出し、NORゲート1825にて中心画素が連続エッジを構成していることを示すEDGE0信号を発生する。例えばゲート1809はAK6の特徴が第22-1図に示す2203の形で連続していることを検出している。

又1810はAK6の特徴が第22-1図に示す2204の形で連続していることを検出している。同様にゲート1811はAK2の特徴が2203の形で連続していることを検出している。ゲート1812はAK2の特徴が2204の形で連続していることを検出している。ゲート1813はAK5の特徴が2201の形で連続していることを検出している。ゲート1814

はAK5の特徴が2202の形で連続していることを検出している。ゲート1815はAK1の特徴が2201の形で連続していることを検出している。ゲート1816はAK1の特徴が2202の形で連続していることを検出している。ゲート1817はAK7の特徴が2208の形で連続していることを検出している。ゲート1818はAK7の特徴が2207の形で連続していることを検出している。ゲート1819はAK3の特徴が2208の形で連続していることを検出している。ゲート1820はAK3の特徴が2207の形で連続していることを検出している。ゲート1821はAK8の特徴が2205の形で連続していることを検出している。ゲート1822はAK8の特徴が2206の形で連続していることを検出している。ゲート1823はAK4の特徴が2205の形で連続していることを検出している。ゲート1824はAK4の特徴が2206の形で連続していることを検出している。

このように第19図に示す文字領域中1902中の文字エッジ部のみがEDGE信号として判定され出力される。

する。

第18-2図に網点特徴抽出部1827の構成を示す。第18-2図において文字エッジ判定部よりの濃度方向信号DSLによって以下の様に網点を検出している。

ゲート1851の出力は画素群2254において少なくとも一画素以上下向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート1852の出力は画素群2253において少なくとも一画素以上上向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート1853の出力は画素群2254において少なくとも一画素以上上向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート1854の出力は画素群2254において少なくとも一画素以上下向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート1855の出力は画素群2252において少なくとも一画素以上右向きの濃度変化が存在することを示し、

(網点判定部)

第18-1図に示す1842の網点判定部は第23-2図に示すような網点の持つ対称的な濃度変化を検出する網点特徴抽出部1827と網点特徴信号DOT0が一定サイズのエリア内において一定数以上分布していることを検出する網点エリア検出部1828より構成される。

これは漢字等の複雑な文字情報中にも第23-2図に示すような対称的な濃度変化を示す部分が存在するためである。この複雑な文字中には対称的な濃度変化は広い範囲で存在しないが、網点原稿中には対称的な濃度変化が広範囲に分布するため本実施例では一定サイズのエリア内のDOT0信号数をカウントすることで、網点のエリア判定を行う。

第23-1図に、網点判定をする為の判定画素群を示す。第23-1図に示すように注目当該画素2250を中心として2251, 2252, 2253, 2254に太わくで示す様な各々4画素から成る画素群において、それぞれ特徴的な濃度変化を検出して網点を検知

ゲート1856の出力は画素群2251において少なくとも一画素以上左向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート1857の出力は画素群2252において少なくとも一画素以上左向きの濃度変化が存在することを示し、

ゲート1858の出力は画素群2251において少なくとも一画素以上右向きの濃度変化が存在することを示す。

これらの出力は、ゲート1859~1865によって論理演算され、結果的には第23-2図の2210, 2211, 2212, 2213に示す様な4通りの場合に出力DOT0が"1"となる。

第23-2図において記号⇔は、太線で囲まれた画素群の中に、右向きの濃度変化が、1画素以上存在することを示し、

同様に記号⇐は、太線で囲まれた画素群の中に、左向きの濃度変化が、1画素以上存在することを示し、

記号⇑は、太線で囲まれた画素群の中に、上向

きの濃度変化が、1画素以上存在することを示し、記号 $\delta$ は、太線で囲まれた画素群の中に、下向きの濃度変化が、1画素以上存在することを示す。

尚2210に示す様な場合は、2214又は2215に示す様な網点部分であり、2211に示す様な場合は、2216、2217に示す様な網点部分であり、2212に示す様な場合は、2218、2219に示す様な網点部分であり、2213に示す様な場合は、2220、2221に示す様な網点部分である。

第18-3図は、第18-2図に示す1827で生成されたDOT0信号に対し広いエリアで判定を加え、当該注目画素近傍にDOT0="1"である点があるか否かの信号DOT1を形成する。網点エリア検出部である。

1831は、当該注目画素を含む4×3のウィンドウ中に、1個以上DOT0="1"なる点が存在するか否かの判定部であり、存在する場合には"1"を、そうでない場合には"0"をDOT0'として出力する。18311、18312はラインメモリであり、それぞれ1ラインの遅延を与え、フリップフロップ18313

に同時に3ライン分のDOT0が入力されORゲート18314、フリップフロップ18315、18316、18317によりそれぞれ1クロックの遅延がなされそれらの出力がORゲート18318に入力されDOT0'を得る。このとき、例えば第18-4図の様に、連続した3ラインにおいてDOT0として1(■)と0(□)とが混在して出力されたとき、1851で示す注目画素に対しては、1852で示す3×4のウィンドウ内で論理ORがとられDOT0'が演算される。

この操作により、網点画像中にまばらに存在していたDOT0信号が比較的連続したDOT0'信号に変換される。

一方、第18-3図中の1832はDOT0'信号を広域にわたり計算し当該注目画素が網点領域にあるか否かを示すDOT0信号を生成する。

18321、18322はラインメモリでありそれぞれ1ライン分の遅延を行わせる。18323、18324は計算器である。

第18-5図に示す様に、当該注目画素1861(副

走査iライン目、主走査j番目の画素)に対し、主走査4画素おき、副走査1ラインおきにDOT0'をサンプリングする。1ライン前(i-1ライン目)において、Nを適当な整数とし(本実施例では以下の演算を行う。N=16)

(主走査j, j-4, j-8, ..., j-4N番目の各画素においてDOT0'="1"であるものの総和SUML1,

(主走査j, j+4, j+8, ..., j+4N番目の各画素においてDOT0'="1"であるものの総和SUMR1,

当該注目画素の1ライン後(i+1ライン目)において

(主走査j, j-4, j-8, ..., j-4N番目の各画素においてDOT0'="1"であるものの総和SUML2,

(主走査j, j+4, j+8, ..., j+4N番目の各画素においてDOT0'="1"であるものの総和SUMR2,

以上のSUML1, SUMR1, SUML2, SUMR2を出力する。

18325、18326は加算器でありそれぞれ当該

注目画素の左側におけるDOT0'のサンプリング和SUMLをSUML1+SUML2⇒SUMLとして演算し、当該注目画素の右側におけるDOT0'のサンプリング和SUMRをSUMR1+SUMR2⇒SUMRとして演算出力する。

18327及び18328はコンパレータ、18329はORゲートであり、1830はROMテーブルであり、アドレスとして入力される4bitのSEG信号に対応して網点判定スライスレベル値T<sub>4</sub>を出力する。本実施例ではN=16としているため注目画素の主走査方向の前後に4N=64画素ずつ副走査方向に5ラインの2つのエリアで網点を検出している。

SUML>T<sub>4</sub>もしくはSUMR>T<sub>4</sub>

の少なくとも一方が成立したときのみにDOTが"1"と出力されそれ以外は"0"になる。信号DOTは、結果として網点の領域において"1"となる領域信号となる。

ROMテーブル1830の内容を第18-6図に示す。SEG信号値が大きくなるにつれて網点判定のスライスレベルが小さくなり、第23-2図に示す

ような濃度パターンが原稿中にわずかに存在するだけで網点判定をしDOT信号を出力する。

即ち以上の実施例においては網点画像を判別するために例えば4×3のウインドウの中に網点の様にドットが連なる点があるかを判別しドットの連なる点が所定エリア内に所定個以上有れば網点領域と判別している。

以上説明したのが、第1図示403の特徴抽出部である。次のこの特徴抽出部からの画素毎の色判定信号SL, UNK, COL, CANと文字エッジ判定信号EDGEを用いた色信号処理部402と色処理制御信号発生部404の動作を第1図の色処理回路において説明する。

103は光量信号-濃度信号変換部であり0~255レンジのR, G, B信号は次式により0~255レンジのC, M, Y信号に変換される。

$$C = -255 \cdot \log_{10} \left( \frac{R}{255} \right)$$

のマスク係数であり、 $u_1, u_2, u_3$ はK成分をM, C, Yの色成分から除去するためのUCR係数である。ここで $M', C', Y', K'$ は制御部401からの2ビットの現像色信号PHASEによって1つが選択され、V1信号として出力される。PHASE信号の0, 1, 2, 3に対応して $M', C', Y', K'$ が選択される。

112, 113は、ライン遅延メモリであり特徴抽出部からの文字エッジ判定信号の生成に3ラインと4クロック分遅延するためV1信号とM信号も同様に3ラインと4クロック遅延させるものである。

一方、色判定部106はBL, UNK等の判定出力を生成するまで2ラインと2クロック遅延する。この遅延量を文字エッジ判定部107の遅延量に合致させるためにライン遅延メモリ120によって1ラインと2クロック分遅延させた信号BL1, UNK1, COL1, CAN1を生成する。

(重み付け加算部)

次に第1図の114~116から成る重み付け加算部の動作について説明する。第24-1~7図に

$$M = -255 \cdot \log_{10} \left( \frac{G}{55} \right)$$

$$Y = -255 \cdot \log_{10} \left( \frac{B}{255} \right)$$

このC, M, Y信号に含まれる黒成分Kは、黒抽出部104により次式のように決定される。

$$K = \min(C, M, Y)$$

このKを加えた4色の濃度信号C, M, Y, KはUCR/Mask部105において下色除去されるとともにプリンタ202の現像材の色にごりを除去すべく次式により演算される。

$$\begin{pmatrix} M' \\ C' \\ Y' \\ K' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14} (1-u_1) \\ a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24} (1-u_2) \\ a_{31}, a_{32}, a_{33}, a_{34} (1-u_3) \\ a_{41}, a_{42}, a_{43}, a_{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M \\ C \\ Y \\ K \end{pmatrix}$$

...式...

ここで $a_{11} \sim a_{14}, a_{21} \sim a_{24}, a_{31} \sim a_{34}, a_{41} \sim a_{44}$ はあらかじめ定められた色にごり除去のため

各種色状態で読まれた「A」文字における色判定信号、文字エッジ判定信号を示す。第24-7図に示す文字のaに示す断面の判定信号を第24-1図~第24-6図に示す。

第24-1図は黒い「A」字を黒として読み取った場合の各信号のタイミングチャートを示す図であり、無彩濃度信号(以下ND信号と記す。)を示す。113によって遅延されたM2信号は読取光学系のボケにより第24-7図に比べてなまって読まれる。またエッジ信号は前述のAK3とAK7の濃度変化の連続により文字端部よりふくらんだ形で形成される。色判定信号としてはBL1信号のみが発生する。

ここで、ND信号を示すM2信号及びEDGE信号は、グリーンの色分解信号を用いているためグリーン色の文字以外は第24-2図以降も概略第24-1図と同様の出力を示す。グリーン色の文字の場合はM2信号及びEDGE信号は生成されない。

第24-2図は色文字で構成された「A」文字を読み取った場合であり、色であることを示すCOL1

信号及び自画素の周辺に自画素以上の濃度を持った色画素が存在することを示すCAN1信号が図の如く発生する。

第24-3図は中間彩度文字で構成された「A」字を読取った場合であり、中間彩度を示すUNK1信号が発生する。

第24-4図は黒文字で構成された「A」文字を色ズレして読んだ場合であり、第24-1図に比べてBL1信号が細る一方で、その周辺に色ズレによる中間彩度信号UNK1が発生する。第24-5図は色文字で構成された「A」文字を色ズレして読んだ場合であり、第24-2図に比べてCOL1信号が細る一方で文字縁部にUNK1信号が発生する。また、CAN1信号も色と判定される部分が減少する分、文字縁部の外側に相当する部分が細って発生する。

第24-6図は中間彩度に近い色文字が色ズレして読まれ縁部に黒判定画素が発生した場合を示す。この場合UNK1信号の代わりにBL1信号が発生する以外第24-5図と同一の信号が発生する。

また第25-1図～第25-3図は第24図の黒文

字、中間彩度文字、黒文字の縁部中間彩度文字の各場合のa断面を拡大したものである。ここでV2は現像色がM、C、Y、Bkの場合の回路105の出力信号の一例を示している。

第25-1図は黒文字を読んだ場合であり、回路105にてUCRが作用しているためM、C、Yの色成分は20%程度に減少している。しかし、この文字は黒文字であるので極力黒トナーを用いて記録するのが望ましい。

また、第24-4図に示すような黒文字の縁部に発生する中間彩度はM、C、Yの色成分を極力減ずることが望ましい。それとは反対に第24-5図に示すような色文字の縁部に発生する中間彩度はK成分を減ずることが望ましい。また、第24-6図のように色文字の縁部に発生する黒成分は第24-1図の黒文字エッジと区別したい。

以上より、本実施例では第26図に示すように色判定信号と文字エッジ判定信号の結果に従って、UCR/Mask回路105からのカラー記録信号V2(M', C', Y', K')とND信号M2を適宜まぜ合わ

せて色記録を行う。

第26図(a)では、第24-1図の黒文字EDGEに相当し、現像色がM、C、Yの時には0信号(現像せず)を出力し、現像色がBkの時には濃度信号M2を出力する。第26図(c)では第24-3図や第24-5図の中間彩度エッジに相当する。この場合はエッジの黒成分を強調するために、現像色がM、C、Yに対しては色記録信号V2として105より発生するM', C', Y'の半分を各々出力し現像色がBkの場合は、色記録信号V2のK'出力と濃度信号M2を各々、50%ずつ加算した信号を出力する。第26図(f)では第24-1図の黒文字の非エッジ部に相当する。ここでは、Bk単色で記録されるエッジ部との信号のつながりを良くするために、色記録信号V2のM', C', Y'成分を3/4に減じ、Bk記録時のK'成分の3/4に濃度信号M2の1/4を加算している。第26図(b), (d), (g)はCAN1信号により上記の黒強調動作が行われないものである。

次に第25-1図～第25-3図を用いて第26図の

演算による画信号の変化を説明する。なおここでV2(M)はPHASE=0(マゼンタ現像色)の時のV2出力を意味する。V2(C), V2(Y), V2(Bk)も各々シアン、イエロー、ブラック時のV2出力である。

第25-1図では黒文字部であり、b'の部分が第26図の(a)に相当するエッジ部分である。ここでは、M、C、Yの記録信号量は0となり、Bkの信号として濃度信号M2が出力される。Cの部分は第26図の(f)に相当する黒部分のうちの非エッジ部であり、現像色M、C、YのV4信号V4(M), V4(C), V4(Y)はV2(M), V2(C), V2(Y)の3/4となりBkの信号としてV2(Bk)の3/4とM2の1/4を加算した値である。

第25-2図は中間彩度文字であり、d部分が第26図(c)に相当するエッジ部である。ここではV4(M), V4(C), V4(Y)はV2(M), V2(C), V2(Y)の1/2となりV4(Bk)はV2(Bk)の1/2とM2の1/2を加算した値となる。

第25-3図は黒文字のエッジ部に中間彩度が発

生した場合であり、エッジ部eはC部と同じ処理をされ非エッジ部は黒判定により( $BL=1$ )C部と同じ処理をされる。これにより黒文字縁部の色信号が減少する。

第26図のV4信号を発生させるために、第1図において乗算器114、115と加算器116を用いている。そして、乗算係数発生部108において、BL1、UNK1、COL1、CAN1の各色判定信号と、文字エッジ判定信号EDGEを受けて乗算器の乗算係数GAIN1、GAIN2を発生する。

乗算係数発生部108は第27図に示すようにROMで構成されており図示する様にBL1、UNK1、COL1、CAN1、EDGEの5ビットの判定信号とPHASEアドレスとして入力し、それに対応して各3ビットずつの2つのゲイン信号GAIN1、GAIN2を出力する。

このROMのアドレスと出力の関係を第28図に示す。ここでのゲイン信号は実際のゲインを4倍したものであり、乗算器114、115にて実質的に $1/4$ 倍して入力V2、M3に乗算される。

分の画信号V4、V42、V45は各々フリップフロップ3003~3006で1クロックずつ遅延される。ここで注目画素V43となり、V41、V42、V44、V46はラブラシアンを構成すべく乗算器3007~3010で $(-1)$ 倍され各々加算器3011、3012、3013で加算される。さらに注目画素V43を乗算器3014で4倍して加算器3015で3013の出力と加算してラブラシアンLが生成される。このラブラシアンLは乗算器3016で $1/2$ 倍される。加算器3017において注目画素V43とL $/2$ は加算されて弱いエッジ強調信号E1を発生する。加算器3018では注目画素V43とラブラシアンLを加算して強いエッジ強調信号E2を発生する。この2種類のエッジ強調された信号と注目画素そのものの信号V43は制御信号DFIL(1)、DFIL(0)で選択されてV5信号として出力される。DFIL(1)が0でDFIL(0)が1の場合は弱いエッジ強調信号E1が選択されDFIL(1)が1でDFIL(0)が1の場合は強いエッジ強調信号E2が選択され、DFIL(0)が0の場合はエッジ強調のかからない画信号

第29図に乗算器114、115の詳細を示す。8ビットの画信号はビットシフト形乗算器2901、2902で各4倍、2倍される。それらが3ビットのゲイン信号GAIN(2)、GAIN(1)、GAIN(0)によってゲート2903、2904、2905で選択された加算器2906、2907で加算される。この後ビットシフト形の除算器2908で $1/4$ 倍され255リミッタ2909にて255以上の9ビットデータは全て255の8ビットデータにまるめられて出力される。

以上のようにして色判定信号と文字エッジ判定信号により重み付け加算された色記録信号V2と濃度信号M2は空間フィルタ117に入力される。

〔空間フィルタ部〕

第30図に本実施例における空間フィルタ(第1図の117に示す)の構成図を示す。第30図の空間フィルタは $3 \times 3$ 画素のラブラシアンフィルタを用いたエッジ強調フィルタであり、ラブラシアンの乗数を $1/2$ 、1の2種類で切替可能としている。

3001と3002は各々ライン遅延メモリである。このライン遅延メモリによって生成された3ライン

V43が選択されV5信号として出力される。

このフィルタの切り換え信号DFIL(1)、DFIL(0)からなる2ビットのDFIL信号を発生させるのがフィルタ制御信号発生部である。

本実施例においては、黒い文字エッジ部には強いエッジ強調をかけて黒字エッジをシャープに出力するようにしている。また、非文字エッジ部にはエッジ強調によって色調が変化するのを防ぐためエッジ強調はかけない。そして中間彩度及び色の文字エッジ部はエッジ部をシャープに記録しつつエッジ強調による色調の変化がさほど目立たせないよう、弱いエッジ強調をかけるべく構成されている。なおCAN1信号が1の場合は色文字エッジ縁部の色ズレによって発生したBL1信号、UNK1信号であるのでEDGE強調をしない。第31図に第30図に示すフィルタを制御する第1図に示すフィルタ制御信号発生部109の回路を示す。その論理式を第32図に示す。

FILTER回路117において注目画素は1ラインと1クロック遅れるため、フィルタ制御回路発生部

109からのFIL信号は1ラインメモリ121にて1ラインと1クロック遅延されてDFIL信号となる。同様にしてガンマ切換信号発生部110からのGAM信号とスクリン切換信号発生部111からのSCR信号も、1ラインと1クロック遅延してDGAM信号、DSCR信号となる。

#### 〔ガンマ変換部〕

第1図に示すガンマ変換部118においては、画像の濃度変換を行う。ガンマ変換部118は第33図のようにROMで構成されており、フリルタ処理された8ビットのV5信号がROMのアドレスとして入力され、それに対応したガンマ変換出力がROMのデータ端子より8ビットのVIDEO信号として出力される。さらにV5信号とともにアドレスラインに入力される2ビットのDGAM信号によって第34図に示すように、4種類のガンマ変換特性が選択出来る。

第34図においてDGAM=0の場合は入力=出力の場合であり、非文字エッジ部に適応されるものである。DGAM=1の場合は図のように0~255

このガンマ切換信号DGAMはガンマ切換信号発生部110からGAM信号をライン遅延121にて1ラインと1クロック遅延されたものである。ガンマ切換信号発生部110は第35図に示すようにROMで構成されており色判定信号、文字エッジ判定信号をアドレスとして入力してGAM信号をデータとして出力する。ROMテーブルの内容を第36図に示す。前述のように黒文字エッジ部(EDGE=1, BL1=1)はGAM=3となり中間彩度文字エッジ部(EDGE=1, UNK=1)はGAM=2となるが、いずれの場合も色ズレによってBL1=1もしくはUNK=1となったことを示すCAN1信号があった場合には文字エッジを強調しないようにGAM=0とする。

#### 〔PWM変調部〕

ガンマ変換されたVIDEO信号はPWM変調部119にてパルス巾信号に変換される。そして、そのパルス巾変調された信号でレーザ213の点灯時間を制御することで、階調濃度表現のあるコピー出力406を得る。

の入力に対して0側、255側ともにj-区間に対応する入力には0及び255の出力を発生し、その間

を傾き  $\frac{255}{255-2j}$  の直線でむすんだ変換特性となる。

これは低濃度入力である近傍入力に対しては、より薄い濃度のVideo信号が出力され、高濃度入力である255近傍入力に対しては、より高濃度のVideo信号が出力され、中間濃度である128近傍の入力の濃度変化を強調することになるので、文字エッジをよりシャープに記録することが出来る。このDGAM1は色文字エッジに適応される。

DGAM=2の場合はDGAM=1のjの値をさらに大きいkとしたものであり、さらに文字エッジがシャープに記録される。しかし、入力と出力の直線性が崩れて来るので、色調が保障されなくなる。そのためDGAM=2は中間彩度文字エッジに適応される。

DGAM=3の場合はkよりさらに大きい値のjを用いた特性であり、シャープさをより求められる黒文字エッジに適応される。

第37図に該変調部に用いられるPWM変調回路の詳細を示す。

VIDEO信号はD/A変換部3701にてアナログ画信号AVになる。VIDEO信号に同期した画信号CLK及びその倍の周波数のスクリンクロックCLK4はトグルフリップフロップ3702、3703にてHSYNCに同期をかけられて1/2に分周され、各々デューティ50%のクロックCLK4F、CLKFに変換される。この2つのクロックは積分器3704、3705にて三角波に変形された後、アンプ3706、3707にてA/D変換器の出力ダイナミックレンジに波高調整されて各々アナログコンパレータ3708、3709でAV信号と比較される。これによりAV信号はPW4とPWの2つのパルス巾変調信号に変換される。その後セレクト3710においてDSCR信号によってPW4とPWの一方が選択されてレーザ駆動信号LDRとなる。

この回路の動作タイミングを第38図に示す。図示の如くCLK4を1/2に分周したクロック4Fを積分した三角波TRI4は画像1画素周期の三角波



である。この三角波はD/Aコンバータの全出力レンジに渡って略リニアに変化しているのでこの三角波とアナログ画信号AVとを比較することによりAV信号は画像1画素区間を1周期としてパルス巾変調されて、PW4となる。同様にTRIは画素クロックCLKを1/2に分周したCLKFで作られているので、このTRIによりAV信号は画像二画素区間を1周期としてパルス巾変調されPWとなる。1画素周期でパルス巾変調されたPW4信号はクロックCLKと同一の解像度でプリンタにより記録される。しかしPW4信号で画像記録を行うと基本濃度単位が1画素と小さいためプリンタに用いた静電写真プロセスの特徴により階調表現が十分とは言えない。

それに対してPW信号は二画素単位で濃度を再現するので階調表現は十分であるが記録の解像度がPW4の半分になってしまう。

このため本実施例では画像の種類に応じてDSCRを制御することで、PWとPW4を画素毎に切り換える。具体的には解像度を必要とする黒文字エツ

エツジ部と判定されても色ズレを有する文字エツジ部(CAN1=1)の場合は色ズレが強調されることによる記録画像の品位の低下を防ぐためにPW4信号を用いないようになっている。

以上の処理によって生成されたレーザ駆動信号LDRを第2図のプリンタ201に供給する。そしてこの信号に応じて、1画素単位に半導体レーザ213をパルス巾変調駆動し、その結果をレーザ光を感光ドラム217上をライン走査させる。

その結果、プリンタ201から出力される記録画像は第45-1図～45-6図のようになる。

第45-1図から第45-6図の原画は、第24-1図から第24-6図の各種文字と同一のものである。第45-1図は黒文字画像である。文字周辺部で判定されたEDGE信号と文字全体で判定されるBL7信号によって、記録画は図示のように、エツジ部Sと非エツジ部Pとで、別々の処理が施こされる。

エツジ部Sでは黒強いエツジ部であるので第26図に示したように、黒トナーのみが濃度信号M2で記録される。さらに、第32図に示した強いエツジ

ジ部及び中間彩度文字エツジ部はPW4を用いる。そして、色文字エツジ部及び非エツジ部は色調を重視する意味でPWを用いる。ただし、地図などの細かい色文字によって構成される原稿に対しては色調を犠牲にしても、色文字エツジも解像度重視のPW4を用いた方がよいことも実験的には確認されている。このPWとPW4を切り換える信号DSCRはスクリン切換信号発生部111からのSCR信号をライン遅延121にて1ラインと1クロック遅延させたものである。スクリン切換信号発生部111の詳細を第39図に示す。また、細かい色文字もPW4で記録する場合のスクリン切換信号発生部111の詳細を第40図に示す。スクリン切換信号発生部111の内部にはこれら第39図、第40図に示す回路が並列に設けられ、かかる2つの回路を操作部407から入力されるモードに応じて切り換える。これによって第38図のDSCRは、黒もしくは中間彩度文字エツジ部(第40図では色文字エツジ部も)に相当する部分がLOWとなり、この区間だけPW4がLDR信号として出力される。なおこの際文字

強調がかけられる。

さらに第34図に示した、DGAM=3のガンマ変換特性が用いられる。これにより黒文字エツジ部は黒トナー単色が強いエツジ強調と傾きが急峻なガンマ特性により2値画像に近いシャープな画像で記録される。またS部では第37図に示したDSCR信号がLowとなるため1画素周期のPWM変調信号PW4でレーザが駆動され、このため1画素毎の高解像な記録画像が得られる。

これに対して非エツジ部PではUCR/マスキング色処理を施されたV2信号によって、Y、M、C、BKの4色の現像材で記録され、さらに、エツジ強調もかけられず、ガンマ変換特性もDGAM=0のリニアなガンマ変換特性が用いられるため原稿に忠実な色調及び階調による記録が行われる。またP部ではDSCR信号がHighとなるため2画素周期のPWM変調信号PWでレーザが駆動される。この結果プリンタでは2画素毎に濃度を表現するために、高階調な記録画像が得られる。

DSCR信号で、レーザ駆動信号が2画素毎のバ

ルス巾変調信号PWと1画素毎のルス巾変調信号PW4が切り換えた結果の記録画像を第46-1図、46-2図に示す。第46-1図の記録画像のa'部(原面のa部に対応する)を拡大したものが第46-2図である。

ここで斜線分は4601に示す1画素単位のパルス巾変調信号で記録された部分であり、ベタ部は4602に示す2画素単位のパルス巾変調信号で記録された部分である。レーザー光がa'断面図を走査する際、文字のエッジ部に対応したSCR信号が発生するため図示のように、文字外周部は1画素単位のパルス巾変調信号で記録されている。この結果、文字外周部はギザツキの少ない原稿に忠実なシャープな記録画像となる。

第45-2図は色文字原稿に対する記録画像を示している。色文字記録画像にエッジ部uは第26図(e)で示すようにM、C、Y、BKの各現像色ともマスキング、UCRされた色信号V2を、弱いエッジ強調をかけて、さらにDGAM=1の少し立ったガンマ変換特性でややシャープさを改善す

ブさを実現している。

第45-5図及び第45-6図は色文字周辺部に色ズレによって中間彩度成分や黒成分が発生したものである。この場合はCAN1信号によって第45-1から第45-4図に説明したエッジ部の処理が全てキャンセルされる。これにより、色ズレ成分が強調されて記録することを防いでいる。

ATLAS信号が1でコピーされると、微小な濃度変化でも第45図のEDGE信号が発生する。そのため薄い文字や色地中の文字でも、第45-1図～第45-4図に示すように黒文字、色文字、中間彩度文字それぞれがシャープに記録される。したがって、めりはりのきいた画像を得ることが出来る。

次に、第6図に示した操作部入力に応じて制御部401がATLAS信号及びSEG信号を変化させる制御動作を以下に説明する。

[地図モード/標準モード]

前述したように、地図モードは細かい文字や濃度の薄い文字を文字エッジとして判定し易くした

る。そして2画素周期のパルス巾変調信号でレーザーを駆動するため文字エッジのシャープさは劣るものの色調(階調)は忠実に再現される。

また非エッジ部Pは第45-1図と同様である。第45-3図及び第45-4図の記録画像のエッジ部tは、中間彩度判定のエッジ部である。この部分は第26図(c)に示すようにM、C、Yの現像色はV2信号を半分だけ用い、BK現像色はV2信号とM2信号を各々半分ずつ加算した信号を用いる。

この信号に対して弱いエッジ強調をかける。さらにガンマ変換特性としてはDGAM=2の特性を用いるため黒文字エッジではないまでも比較的黒文字エッジの信号変化を急峻にしている。そして、レーザー駆動信号はBK現像材を用いる時だけt部を1画素単位のパルス巾変調信号を用いる。

また、Y、M、Cの現像材を2画素単位のパルス巾変調信号で記録することでエッジ部の色味を保つようにしている。

これによりY、M、Cの現像材で中間彩度のt部の色味を再現し、BKの現像材で文字エッジのシャ-

モードである。このモードを選択することで制御部はATLAS信号を1とする。

その結果文字エッジ判定部107は第18-7図、第20-2図において説明したように、白から黒までの全濃度範囲に渡って微小な濃度変化を検出するようになる。この地図モードを選択するために、オペレータは第6図613のイメージ・クリエーションキーを押す。(第47図4702)。すると、制御部401は第47図に示すように液晶表示部の表示を4701の標準画面から4703のイメージ・クリエーションモード設定画面に切り換える。

4701において4713は複写倍率を表示し、4714は記録用紙サイズを表示し、4715はコピー設定枚数を表示している。

4704においてオペレータが608の▼キーを1回押す毎にカーソル4712は1段ずつ下に下がる。キー608が3回押されると、表示画面を4705に切り換え、さらにキー608が2回合計5回押されると、カーソル4712を地図モードの設定箇所に移動する。

ここではOFF表示を明下地に表示し、ON表示を暗下地に明表示しており、地図モードがOFF状態（設定されていない状態）であることを示している。

ここで4707のように $\boxed{OK}$ キー611が押されると制御部401は地図モード=OFFを識別してATLAS信号を0として4711のように標準画面に表示を戻す。

4705において $\boxed{\blacktriangleright}$ キー610が押されると制御部401は4708に示すように、地図モードのOFF表示を暗下地に明表示し、ON表示を明下地に暗表示し、地図モードをON状態（設定された状態）であることを示す。

ここで4709のように $\boxed{OK}$ キー611が押されると制御部401は地図モード=ONを識別してATLAS信号を1として4711の標準画面に表示を戻す。

4708において $\boxed{\blacktriangleleft}$ キー609が押されると制御部401は表示を4705の状態に戻し、地図モードがOFF状態に戻されたことを示す。画面4711においてコピースタートキー602が押されると制御部

変える。

文字／写真分離レベルは図示のように9段階に分かれており、各表示位置が各々SEG信号値に対応している。一番左の位置ではSEG=0となりカーソル4816の位置が右にシフトするにつれ対応するSEG信号値も1つずつ増加し、カーソルが一番右に来るとSEG=8となる。4807の表示状態ではSEG=4である。4808のように $\boxed{\blacktriangleleft}$ キー609が2回押されると制御部401は表示を4809のようにし、SEG=2を認識する。

4807において4810のように $\boxed{\blacktriangleright}$ キー610が3回押されると表示を4811のようにし、SEG=7を認識する。

4809、4811の各表示状態において4812、4813のように $\boxed{OK}$ キーが押されると制御部401はSEG信号値を出力し、表示を4814に返す。4807、4809、4811の各表示状態でコピースタートキー602が押された場合も、制御部401はSEG信号値を出力し、画面4814に戻してコピー動作を開始する。

ATLAS=0の場合はSEG信号値を大きくする

401は上記のように設定したATLAS信号でコピー動作を行う。表示状態4705、4708の各状態でコピースタートキー602が押されると、制御部401は上述の地図モードの表示状態に応じてATCAS信号を変化させるとともに表示画面を4711に戻し、その後コピー動作を開始する。

〔SEG信号の制御〕

次に第6図の操作部のキー入力に応じて、制御部401が文字エッジ判定部107に対するSEG信号を制御する動作を第48図を用いて説明する。

4801の標準画面において4802のようにアスタリスクキー612が押されると、制御部401は液晶表示部の表示を4803の\*モード設定画面に変更する。

ここで、文字／写真分離レベル6を選択すべくオペレータが例えば $\boxed{\nabla}$ キーを5回押すと、制御部401は表示を4805にし、カーソル4815を文字／写真分離レベル位置に表示する。ここでオペレータが $\boxed{*}$ キー612もしくは $\boxed{OK}$ キー611を押すと文字写真分離レベルを設定する画面4807に表示を

と第18-6図のように網点エリア判定部の網点判定スライスレベルT4が小さくなり少しの網点特徴信号DOT0でも網点判定し、第20-2図に示すようにエッジとして抽出されスライスレベルT1、T2、T3が大きくなり文字エッジが抽出されにくくなる。その結果記録画像中の文字エッジとしてシャープに記録される箇所が減少し、全体的にソフトな写真を記録するに適した処理が行われる。（写真優先）逆にSEG信号値を小さくすると、T4が大きくなり、網点信号DOTが発生しにくくなり、T1、T2、T3が小さくなるため文字エッジが抽出されやすくなる。その結果記録画像中の文字エッジとしてシャープに記録される箇所が増加し、微細な文字情報もシャープに記録される。（文字優先）

ATLAS=1の場合（地図モードON）も、SEG信号の大小に応じてT1、T2、T3はATLAS=0の場合と同様の傾向で変化する。そのためSEGを大きくすると写真優先となり、SEGを小さくすると文字優先となる。

ATLAS=1の場合、第18-1図に示したよう

にDOT信号が無視され、さらに図20-2図に示す様にATLAS=0に比べて $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ の各値とも約半分以下になっているためさらに微細な文字や第18-7図の回路のために色地中の文字も抽出されている。

以上の説明において、カラー画信号の輝度信号としてGの色分信号を用いている。しかし、本明細にて説明している文字エッジ抽出手段はカラー統取信号のみに限定されるものではなく、フアクシミリ等の色分を行わない白黒原稿統取装置の統取り信号にも適応可能である。

#### (第2の実施例)

前述の文字エッジ判定部107では、注目画案の前後の画案のレベル差によって文字エッジを検出している。

しかし、第2図に示した原稿画像結像レンズ209の設定位置のズレによりCCD210に結像される光学画像にボケを生ずる。このボケのために同一の文字原稿を文字エッジとして検出出来る場合と出来ない場合が生ずる。

$T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 及び第18-6図の網点エリア判定スライスレベル $T_4$ を可変としている。

第49図(a)の原稿は、濃度で2.0の黒であるが、実際の原稿では例えば濃度0.2の黒情報で記録される文字もありその場合黒レベルは170程度となり黒と白のレンジは85レベルとなり、濃度2.0の黒情報の場合の1/3となる。濃度0.2の黒情報を文字として判定するため、測定によって求めた振幅値Wの1/3の値を、第48図4807の文字/写真分離レベルのセンター値になるように制御部401はSEG信号を発生させる。

MTF55%の場合は $W=145$ であるので $T_1=1/3W$ でATLAS=0において $T_1=48$ に一番近いSEG=6を文字/写真分離レベルのセンター値として対応させる。

MTF85%の場合は $W=215$ であるので、 $T_1=71$ となる。そこで $T_1=71$ に一番近い $T_1=80$ に対応するSEG=8を文字/写真分離レベルのセンター値に対応させる。

MTF=40%の場合は $W=105$ となり $T_1=35$

第49図(a)示すように0.2mm程度のピッチで黒、白を繰り返す原稿に対して本実施例で用いている結像レンズのベストピント状態においてGのCCD出力で85%程度のMTFを持つ(図(b))。最悪時のバラツキを見るとこのMTFの平均値は約55%となる(図(c))。

さらにボケによるMTFの最悪値は約40%にもなる(d)。

本実施例では原稿を1inch25.5mm当り400dotで分解しているため、0.2mmは約3画素に相当する。すなわち、第49図(a)の原稿の白と黒のピッチも約3画素である。

一方、本実施例での文字エッジ検出も、第19図に示すように、注目画案の左右、上下、ななめの画案のレベル差を見るため約2画素の距離でのレベル差を検出していることになる。

本実施例ではサンプリングの定理でぎりぎり分解出来る。2画素周期より少し粗い3画素周期の原稿を用い、その原稿でのG信号のMTF値により第20-2図に示したエッジ検出のスライスレベル

なのでSEG=4を文字/写真分離レベルのセンター値に対応させる。

本実施例では文字/写真分離レベルのセンター値に対応するSEG値をSEG=4からSEG=8の5段階に限定し、その各々をCENTER=0からCENTER=4の5段階のCENTER値を対応させている。

第52図にCENTER値が0から4の場合に、第48図4807の文字/写真分離レベルの表示目盛に対応して制御部401が選択するSEG値を示す。ここで文字/写真分離レベル1は表示の左端を示し文字優先となる。レベル9は表示目盛の右端を示し写真優先となる。

第53図に工場やサービスマンによるCENTER値の入力フローを示す。

本実施例において5301、5302、5303は操作者により測定・計算されるものであるが、自動的になし得る様にしてもよい。

オペレータはテンキー604及びアスタリスクキー612を入力して文字/写真分離レベルセンター値入力モードに入る。このモード入力を認識して制御

部401は5305の表示を液晶表示部401に表示する。オペレータは5306において計算したCENTER値を入力する(図では2を入力した場合で示す)。制御部はこのテンキー入力によるCENTER値を認識し5307のように表示する。

オペレータのOKキー611入力によりこのCENTER値を図示しない不揮発メモリに記憶する。通常のコピー動作では制御部401は第52図のCENTER値により文字/写真分離レベル入力に対応したSEG値を選びこのSEG値を $T_4$ 発生器1830と $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 発生器2023に発生する。

なお、第2の実施例の構成は第1の実施例の構成とはほぼ同一であり1830のテーブルの値が第51図のように、2023のテーブルの内容が第50図のようになっていることが異なるだけである。第50図においてATLAS=1の場合の $T_1 \sim T_3$ 値はATLAS=0の場合の半分以上となるように実験的に決めた値である。

第51図の $T_4$ 値は第1の実施例における同一SEG値での $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ の値とはほぼ同一と

また薄い文字情報や細かい文字情報もクリアに記録することが可能となる。

また、地図等の色地中の文字や、網点中の文字もクリアに記録することが可能となる。

また、装置間の原稿読取結像レンズのMTFのバラツキによる文字エッジの判定の不均一性を補償することが可能となる等の効果がある。

#### 〔第3の実施例〕

第1の実施例における文字エッジ判定部107でEDGEとして判定されなかった領域には、第19図1903に示すような網点原稿も含まれる。この網点原稿をCCDで画素単位に読むと、CCDの画素の規則性と、網点原稿の規則性によりモアレ縞が発生してしまう。これを防ぐために、本実施例では文字エッジとして判定されなかった原稿領域(網点の可能性の高い領域)に対してはFILTER回路117においてスムージングをかけるように構成している。スムージングフィルタとしては第41図に示すような注目画素1/2倍してその周辺の4画素に対しては1/8倍して、それぞれを加算する平滑

なように決めており、第1の実施例同様実験的に決めた値である。

このように第2の実施例では光学系のボケに対応して文字エッジ検出レベルを可変とする手段を設けているため光学系のMTFが異なる装置間でも同一の文字エッジ判定信号EDGEを発生するようになる。

なお、本発明は第1図の構成においてG信号の1ライン信号を記憶するメモリを付加し、さらに人間が原稿台に第49図(a)の原稿を載置したことを制御部401に識別させる手段を付加し、上記メモリに原稿によるG信号を記憶させ、制御部401においてこの信号値の最大値と最小値を用いて第53図のCENTER値を自動的に設定させることも含むものである。

以上説明したように本実施例によれば、文字エッジの判定レベルを可変とする手段を設けることにより写真原稿を文字原稿と誤判定することによる写真記録画像中の濃度の不連続やジャブな高濃度ドットの発生を抑えることが可能となる。

フィルタを用いている。

第42図に本実施例におけるFILTER回路117の詳細を示す。

ここでは、セレクト3020のA入力に接続され、第32図(c)の条件で選択される注目画素V43の代りに、第41図で示した平滑フィルタを通したSMG信号を選択するようにしている。

加算器4201、4202、4203において注目画素の周辺の4画素V41、V42、V44、V46を加算される。その信号に対して加算器4204によって注目画素V43を4倍した信号V43Fを加算する。

その結果をビットシフトタイプの乗算器4205で1/8することで平滑フィルタ信号SMが得られる。

#### 〔第4の実施例〕

本実施例は第1図のPWM変調部で、1画素周期のパルス巾変調信号を用いる現像色をBk(黒)に限定したものである。

第1の実施例でも述べたがシャープな文字エッジが必要なものは黒文字エッジであり、色文字エッジ

の場合は原稿の色調の再現の方が重要である。

一方において第25-1図に示すように黒文字エッジ部にはM、C、Yのトナーは存在しない。また色文字にはUCR回路105の働きでBkトナーはほとんど存在しない。また中間彩度文字エッジ部には第25-2図に示すようにBkトナーもM、C、Yトナーもほぼ存在する。

以上の特徴を考慮して本実施例では文字エッジ判定部をBkトナー時に限ってレーザ駆動に1画素周期のパルス巾変調信号PW4を使用可能としたものである。

これによって、もともと色成分の少ない黒文字エッジは第1の実施例と同等のシャープさが実現出来るし、色成分の少し含まれた色文字エッジはBk成分のみがシャープに記録され、色成分は階調性が保たれるため色再現性も保証される。

第43図に本実施例に用いた色処理回路を示す。本回路は第1図に対応しており、スクリン切換信号発生部4301にPHASE信号が入力されている。第44図に本実施例におけるスクリン切換信号発生部

本発明は、原稿の黒部分や中間彩度部分を見つけ、その部分を記録する際により多くの黒トナーを用いて、黒もしくは中間彩度の画像をよりシャープに記録するよう意図されたものである。

そのため、上記の色にじみによる誤判定で、UNK信号やBL信号が発生すると、記録画像の色文字縁部に黒トナーが多量に用いられ見ぐるしい画像になってしまう。

これを防ぐために第1の実施例では注目画素周辺に光量値の小さい色信号(COL)が存在することを検出してCAN信号を発生させた。

そして、注目画素が中間彩度であったり、黒信号であってもそれは第24-5図や第24図-6図に示すように、色文字周辺の色にじみによるものと判定して第26図の表に示すような処理を行い黒トナーが多量に用いられるのを防いでいる。

第1の実施例では光量信号の検出にG信号を用いている。しかし、グリーン色の原稿を読み取ったG信号は白原稿と同様の最大の光量値を示してしまう。そのためグリーン文字周辺に発生する色

4301の詳細に示す。

ゲート4401にて2bitのPHASE信号が3、すなわち現像色がBkであることをデコードしている。そしてNANDゲート4402の出力許可信号として、第44図の他のゲート部は第40図と同一であり、これにより文字エッジ部でBk現像色時のみ、SCR信号が0となる。

以上説明したように本発明によれば、原稿の文字エッジ判定と彩度判定を同時に行うことにより色文字部の色味を保ったまま、無彩色文字部のシャープさを向上させたり、黒文字部の色にごりを除去したり、網点原稿部のモアレ縞の発生を抑えつつ、文字部のシャープさを向上させたり、黒文字部の黒色材量を増やし、明瞭な黒文字再現が可能になる等の効果がある。

〔第5の実施例〕

第1の実施例において、走査速度ムラや結像倍率誤差に起因する色文字周辺の色にじみによって中間彩度判定信号UNKや黒判定信号BLが発生することについて述べた。

ズレ成分は、G信号においてはグリーン文字成分より信号値が小さくなってしまい、CAN信号が発生しない。その結果、記録画像中のグリーン文字の周辺には多量の黒トナーが用いられ、記録画像が劣化する。

そこで本実施例では光量信号の検出にG信号の代りに、色味に依存しない光量信号を用いている。

第55図に本実施例におけるCAN信号発生部を示す。

第55図は第1の実施例における第17-1図に対応するものである。そして、第17-1図のG信号の代りにND信号を発生させて、3ラインメモリ1718、1719、1720でND信号を各1ラインずつ遅延させたG2信号、G3信号、G4信号を発生させている。このG2、G3、G4の各信号を第1の実施例と同一の演算部1722に入力して、CAN信号を生成している。

ここでND信号は色味に依存しない原稿の明るさを示す信号であり、原稿の色分解信号R、G、Bを各々乗算器4501、4502、4503にて1/3にし

た後、加算器4504で互いに加えることにより生成している。このようにND信号はR、G、Bの各信号を各々1/3ずつの比率で加え合わせているので全ての色成分を持つ信号と言える。

このND信号を明るさ信号として用いることで、演算部1722から送出されるCAN信号を全ての色相の色文字周辺に発生する色にゴリに対して発生することになる。

その結果として第26図の表に示すように、色にゴリによって発生する中間彩度や黒判定がキャンセルされて、色文字周辺に黒トナーが用いられることはなくなる。

#### 〔第6の実施例〕

第56図に色分解信号読み取り時の時にゴリが2画素に及んだ例を示す。図では色文字の外縁に読み取り時の色ズレに起因した黒信号が1画素分発生している。そしてさらにその外縁にわずかな色ズレ成分により中間彩度が発生している。

第1、第2図の実施例では色判定信号COLが発生する画素の周辺1画素までは中間彩度判定や黒判

定。その構成図を第51図に示す。

この図は第1の実施例での第17-3図の代りとなる図である。第5の実施例と同様にR信号とG信号とB信号の平均値であるND1信号が加算器4504から出力される。この光量信号ND1をラインメモリ4701、4702、4703、4704によって1ラインずつ遅延させて5ライン分の光量信号ND1、ND2、ND3、ND4、ND5を得る。この光量信号は演算部4705に入力される。また、この時同時に各光量信号に対応した5ラインの色判定信号COL1、COL2、COL3、COL4、COL5が演算部4705に入力される。

第58図に演算部4705の詳細を示す。

5ライン分の光量信号ND1、ND2、ND3、ND4、ND5及び色判定信号COL1、COL2、COL3、COL4、COL5は各々フリップフロップ4801～4812によって最大4クロック遅延される。ここで注目画素はND33及びCOL33となる。まず、第17-2図同様にコンパレータ4813、4814、4815、4816及びANDゲート4817、4818、4819、

定を取り消すCAN信号を発生することが出来る。しかしながら、第56図に示しているCOL信号の2画素外側のUNK信号はCAN信号が発生しないため残ってしまう。その結果、黒判定信号BLが発生する部分はCAN信号も発生するため第26図に示すようにM、C、Yの現像色でもBkの現像色でもUCR/Mask回路105で生成される色信号V2で記録される。それに対して中間彩度信号UNKが発生する部分はCAN信号が発生しないため、第26図に示すようにM、C、Yの現像色ではUCR/Mask回路105で生成される色信号V2の半分のみが用いられ、Bkの現像色に濃度信号M2が加わる。その結果、内縁部の黒判定部より外縁部の中間彩度判定部の方がより多量のBkトナーが用いられる場合も発生し、その場合色文字の2ドット周辺に黒い縁どりの存在する記録画像が形成されることになる。

そこで第6の実施例では上記の色判定信号の2ドット周辺に発生するBL信号、UNK信号を取り消すCAN信号を生成するように構成したものであ

4820によって注目画素の周辺に注目画素より光量が少なく（濃度が高く）色判定された画素があるか判定する。これにより注目画素の1画素周辺のチェックは終わる。

次に、コンパレータ4812、4822、4823、4824及びANDゲート4825、4826、4827、4828により注目画素の1画素外側の画素のさらに1画素外側に、光量値が少なく、色判定された画素があるか判定する。これは注目画素の外側に色ズレの特徴を有する2画素が存在していることを判定している。

さらに、注目画素とその1画素周辺の画素の光量レベルを比較し、注目画素の方が光量値が大きい（濃度が低い）ということになれば、注目画素は2画素外側の色判定画素の影響で誤判定している可能性のある画素ということになる。

これを見るために、ANDゲート4825～4828の出力と、コンパレータ4813～4816の出力はANDゲート4818～4832によって一致を取られる。

例えば注目画素の1画素上方の画素ND23とき

らに1画素上方の画素ND13はコンパレータ4821で大小を比較される。もしND13の方がND23より光量値が少なく(濃度が高く)、ND13が色判定画素(COL13=1)であれば、ND23は色画素ND13の色ズレ画素となりANDゲート4826は1を出力する。

加えてND23の方が注目画素ND33より光量値が少なければ、注目画素ND33は色画素ND13の2画素外側の色ズレ画素ということになりANDゲート4829は1を出力する。

このように注目画素の1画素外側に濃度の高い色画素が存在していることを示すANDゲート4817~4820の出力と、2画素外側に濃度の高い色画素が存在していることを示すANDゲート4829~4832の各出力はORゲート4833~4837によって論理和をとられCAN信号として出力される。

このCAN信号は第1図のCAN信号を同等に扱われ、第56図に示すようにCOL信号の2画素外側のBL信号やUNK信号をキャンセルするのに用いられる。

図の様に、文字判定部107よりフィルタ制御信号発生部107に向けて、文字エッジ領域信号EDGEと共に、網点領域信号DOT1を送り、第60図第61図に示すとおり、4つの領域に分けFIL(0)、FIL(1)を生成する。尚第57図、第58図は夫々第31図、第32図の変形例である。フィルタ117は、第62図に示すとおり、4通りの特性をもち、網点のみをスムージングすることで、網点以外で画像の鮮鋭さを失うことを防いでいる。

#### 〔第8の実施例〕

先の実施例においては、黒文字の再現を考慮して文字エッジのみを黒単色で出力していた。

黒い網点の場合においても、黒単色で出力することにより黒い網点の色味(=グレーバランス)を忠実に再現する方法も考えられる。そのとき乗算係数について第60図に示す。すなわち、第26図における実施例に対し、(i)で示す様にDOT="1"かつBL1="1"のときに黒単色で出力することにより、黒い文字及び黒い網点画像も黒単色で出力することができる。

以上説明したように本実施例によれば原稿の色エッジ部周辺に含まれる色成分と無彩色あるいは中間彩度の信号とを区別することが可能となる。

これによって画像記録時に無彩色エッジ部は黒トナーをより多く用いてシャープに記録することが出来る反面、色エッジ部には不要の黒トナーを用いることなく、彩度の高い画像記録が可能となる効果がある。

又、特に本実施例では文字エッジ部へ判別にR、G、Bの各信号を組み合わせた信号を用いているので例えば緑単色文字の周辺の黒色のにじみを効果的に防止することが出来る。

#### 〔第7の実施例〕

第42図に示す実施例においては、文字エッジ領域以外の全ての領域においてスムージング処理を行っていた。スムージング処理においては、網点のモアレを軽減できるという利点があるが、画像の鮮鋭度を損なうという欠点もある。

第7の実施例はこの欠点を改善するもので、第59

以上説明した実施例においてはカラー複写機を例にとって本発明について説明したが、本発明はかかるカラー複写機に限らず他の装置、例えばスキヤナー単体の装置であっても適用可能であり、更にはスキヤナー部を有さずに画像処理部単体の装置であってもよい。

又、本実施例においては画像処理を切り換える方法として空間フィルタを切り換えたり、 $\gamma$ を変えたり、或いはスクリーン(線数)を切り換えたが本発明においてはこれらの個々の処理であってもよい。

又、本発明においては電子写真方式のカラープリンタを用いたが、これに限らず他のプリンタ例えばサーマルプリンタ或いはインクジェットプリンタ、もしくはバブルジェットプリンタであっても、本発明を適用することが出来る。



## &lt; 発明の効果 &gt;

以上説明した様に本発明に依れば操作部の操作によって文字エッジの判定基準を制御することが出来る。

(以下余白)

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の回路ブロックの構成を示す図、

第2図は本発明の一実施例の複写装置の構成を示す図、

第3図は第1図示のセンサ210周辺の回路構成を示す図、

第4図は第2図示の実施例の回路ブロックを示す図、

第5図は第4図示のクロックCLK、CLK4の波形を示す図、

第6図は第2図示の複写装置の表示部を示す図、

第7図は後に示す第11図のエリア処理部の構成を示すブロック図、

第8図は第7図示のブロックの動作を説明する図、

第9図、第10図は色にじみの状態を示す図、

第11図は第1図示の色判定部106、文字エッジ判定部107の構成を示す図、

第12図はセンサ210のR、G、Bの相対感度を示す図、

第13図は第11図示の色判定部106内の画素色判定部1101の構成を示すブロック図、

第14-1図、第14-2図は第13図示のMAX、MIN検知回路の構成及び動作を示すブロック図、

第15-1図、第15-2図は第13図示の各セレクトの構成及び動作を示す図、

第16-1図、第16-2図は第13図示の画素色判定部1101の動作を説明する図、

第17-1図は第11図に示すエリア処理部内に含まれるCAN信号発生部の構成を示すブロック図、

第17-2図は第17-1図に示す演算部1722の構成を示すブロック図、

第18-1図は文字エッジ判定部107の構成を示すブロック図、

第18-2図は第18-1図に示す網点特徴抽出部1827の構成を示すブロック図、

第18-3図は第18-1図に示す網点エリア判定部1828の構成を示すブロック図、

第18-4図、第18-5図は第18-3図に示す回路の動作を説明するための図、

第18-6図は第18-3図のテーブル1830の内容を示す図、

第18-7図は第18-1図に示す信号変換テーブル1826の構成を示す図、

第19図は文字エッジ判定部の動作を説明する図、

第20-1図は第18図示の1805の内部構成を示すブロック図、

第20-2図は第20-1図示のテーブル2023の入力アドレスと出力データとの関係を示す図、

第21図は第19図に示す1905~1912に示すパターンを示す代表的なドットの配列を示す図、

第22-1図は第21図に示すドット配列を検出するための検出用パターンを示す図、

第22-2図は文字端部のパターンを示す図、

第23-1図は網点判定の状態を示す図、

第23-2図は網点判定の動作を説明する図、

第24-1図、第24-2図、第24-3図、第24-4図、第24-5図、第24-6図、第24-7図は各種の文字を読取った場合における特徴抽出部403の出力を示す図、

第25-1図、第25-2図、第25-3図は夫々第24-1図、第24-3図、第24-4図の一部を拡大した図、

第26図は第1図示の乗算器114、115、加算器116及び乗算係数発生部の動作を示す図、

第27図は第1図示の乗算係数発生部108の構成を示す図、

第28図は第27図示のROMの入力アドレスと出力との関係を示す図、

第29図は第1図示の乗算器の構成を示す図、

第30図は第1図示のフィルタ117の内部構成を示す図、

第31図は第1図示のフィルタ制御信号発生部109の構成を示す図、

第32図は第31図示のゲート回路の論理式を示す表、

第33図は第1図示のガンマ変換部118の構成を示す図、

第34図は第33図示のROMの入力と出力との関係を示す図、

4301の内部構成を示す図、

第45-1図、第45-2図、第45-3図、第45-4図、第45-5図、第45-6図は第24-1図乃至第24-6図の夫々に対応する図であり、各検出信号の特性を示すタイミングチャート、

第46-1図、第46-2図は第45-1図の更に詳細を示す図、

第47図、第48図は第6図に示す操作部の表示例を示す図、

第49図はCCD201の出力のMTFを示す図、

第50図は第20-1図のテーブル2023の内容の他の例を示す図、

第51図は第18-3図に示すテーブル1830の内容の他の例を示す図、

第52図は第48図4807の文字／写真分離レベルの表示目盛に対応して制御部401が選択するSEG値を示す図、

第53図はCENTER値の入力フローを示す図、

第54図は第1図の他の実施例を示す図、

第55図、第57図は第17-1図の他の実施例を

第35図は第1図示のガンマ切換信号発生部110の構成を示すブロック図、

第36図は第35図示のROMの入力と出力との関係を示す図、

第37図は第1図示のRWM変調部119の構成を示すブロック図、

第38図は第37図示の各ブロックの動作を説明するためのタイミングチャート、

第39図は第1図示のスクリン切換信号発生部111の内部の詳細を示すブロック図、

第40図は細かい色文字を記録する場合のスクリン切換信号発生部111の内部の詳細を示すブロック図、

第41図は注目画素と周辺画素との位置関係を示す図、

第42図は第1図に示すフィルタ回路117の他の構成例を示す図、

第43図は第42図に示すフィルタを用いる色処理回路の他の構成例を示す図、

第44図は第43図示のスクリン切換信号発生部

示すブロック図、

第56図は第57図の実施例の動作を説明する図、  
第58図は第17-2図の他の実施例を示すブロック図である。

第59図、第60図、第61図、第62図、第63図は夫々第1図、第31図、第32図、第42図、第26図の変形例を示す図、

210…CCDセンサ

403…特徴判定回路

108…乗算係数発生部

115、114…乗算器

116…加算器

117…フィルタ

118… $\gamma$ 変換

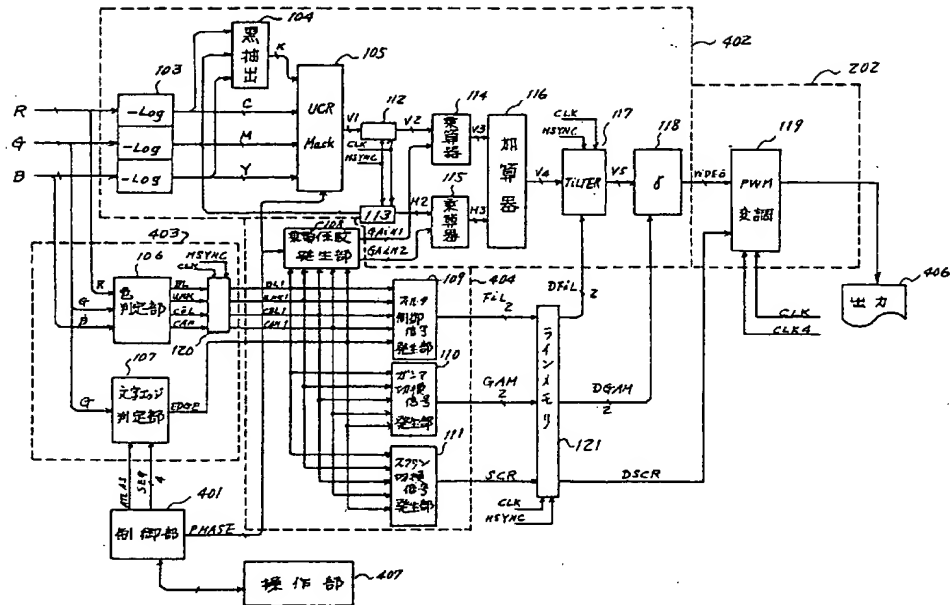
出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸 島 備

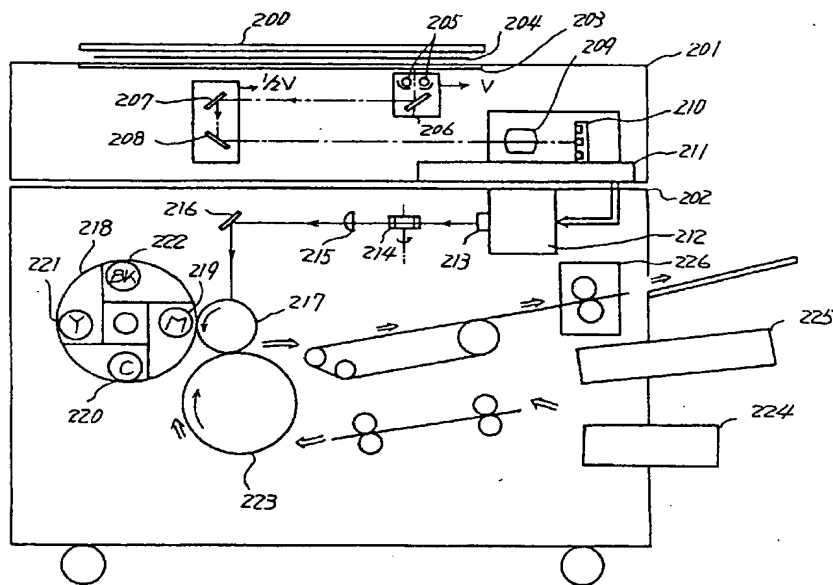
西 山 恵



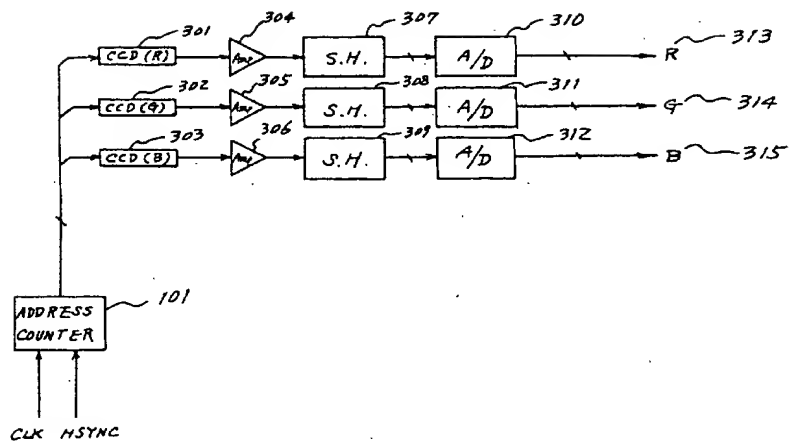
第 1 圖



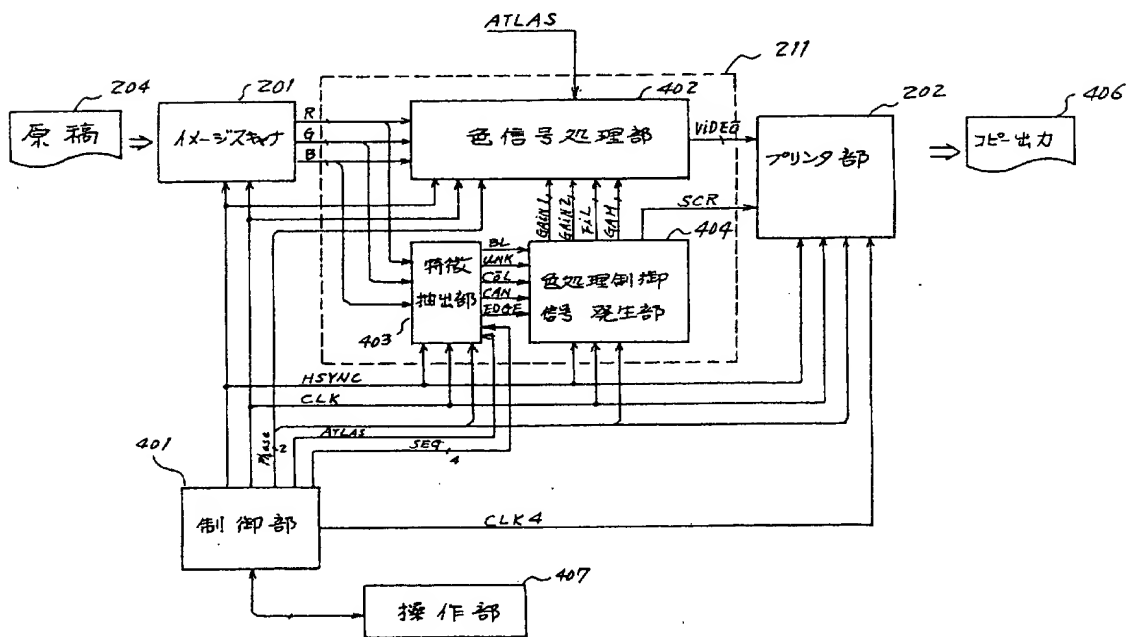
第 2 圖



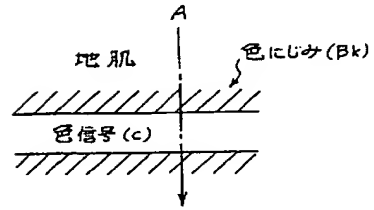
## 第 3 図



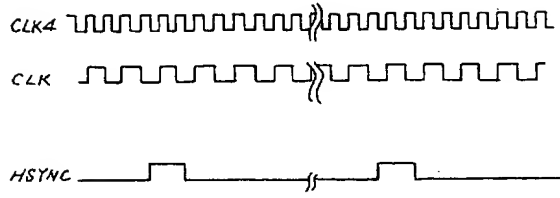
## 第 4 図



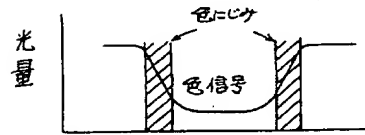
第 9 図



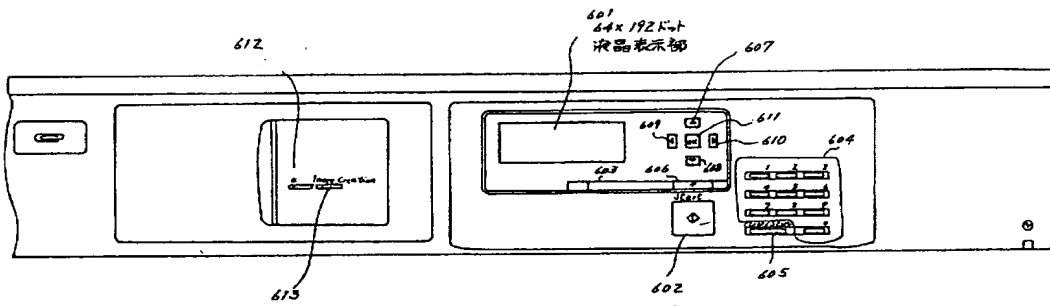
第 5 図



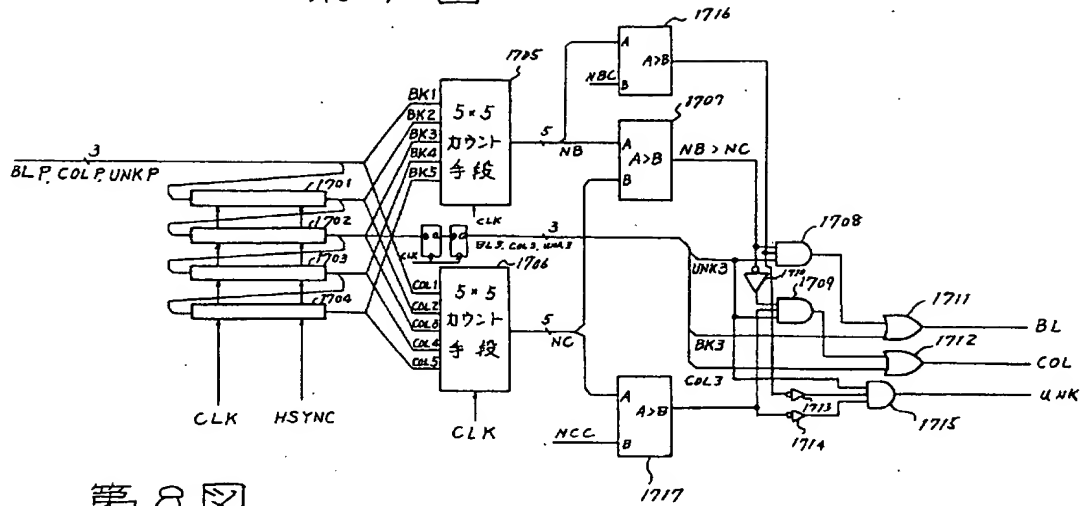
第 10 図



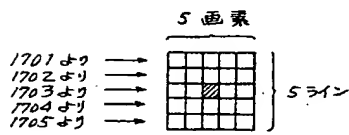
第 6 図



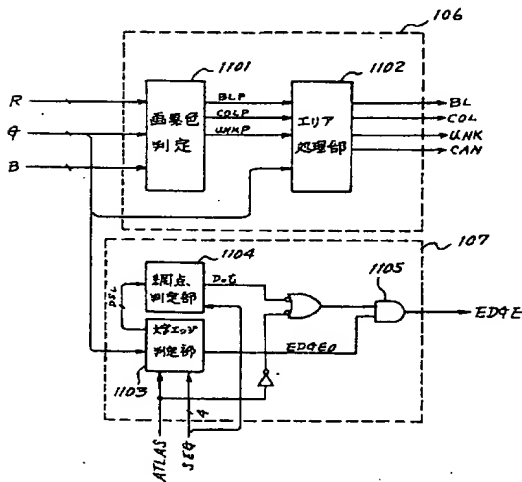
第7図



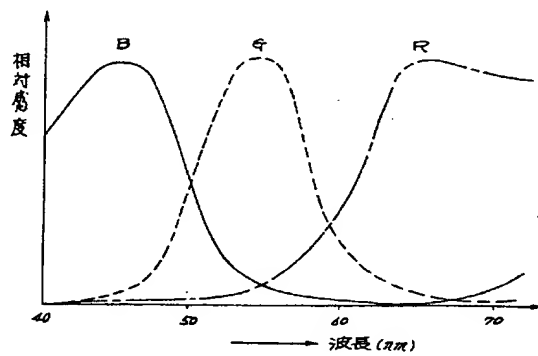
第8図



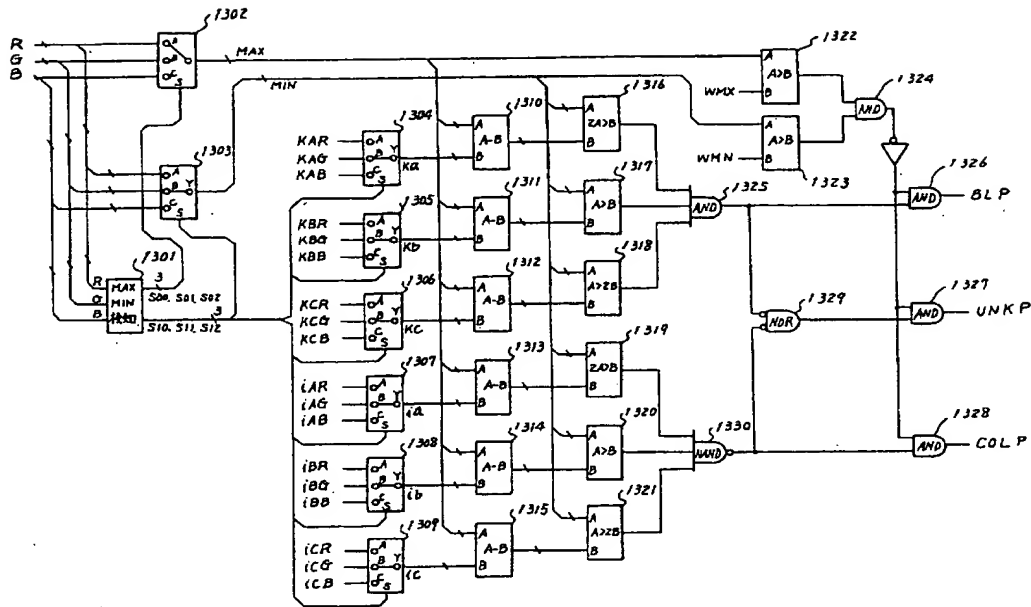
第11図



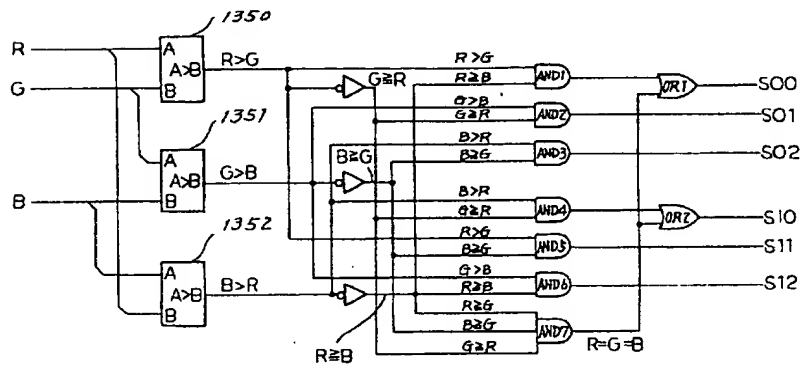
第12図



第13図 (色乗算制御部1101)



第14-1図



第14-2図

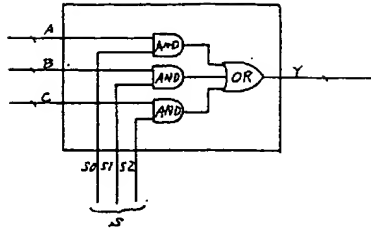
条件	S00	S01	S02
$(R > G \wedge R > B) \vee (G < B)$	1	0	0
$G > B \wedge G > R$	0	1	0
$B > R \wedge B > G$	0	0	1

条件	S10	S11	S12
$(R < G \wedge R < B) \vee (R < G \wedge R < B)$	1	0	0
$G < B \wedge G < R$	0	1	0
$B < R \wedge B < G$	0	0	1

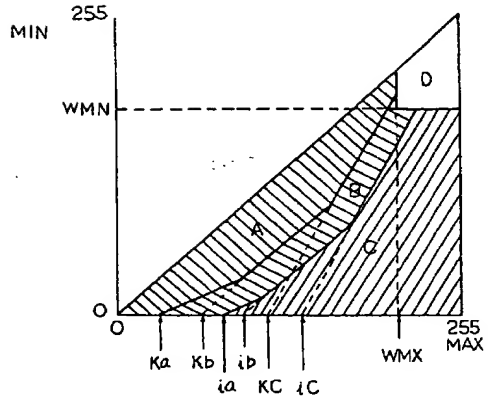
第15-1 図

第15-1 図



第15-2 図

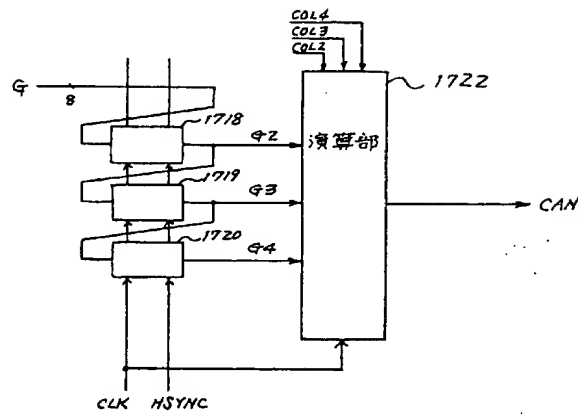
S0	S1	S2	Y
1	0	0	A
0	1	0	B
0	0	1	C



第16-2 図

	BL	P	UNK	COL	P
A	1	0	0		
B	0	1	0		
C	0	0	1		
D	0	0	0		

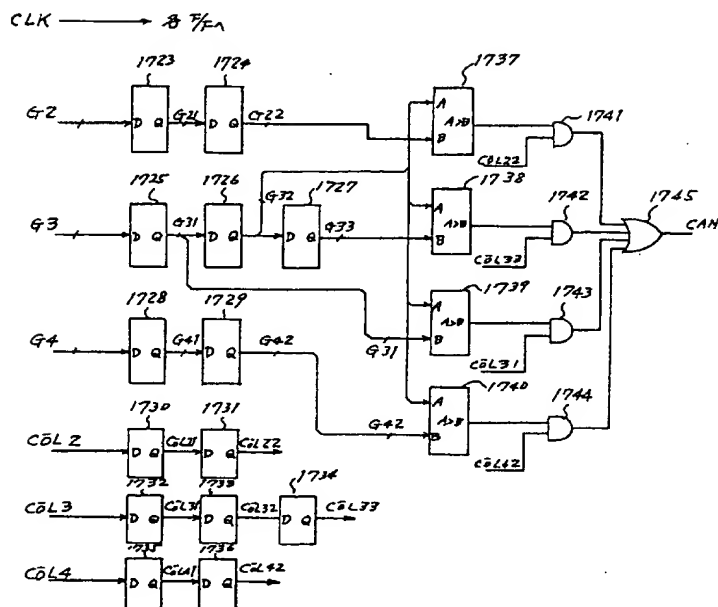
第17-1 図



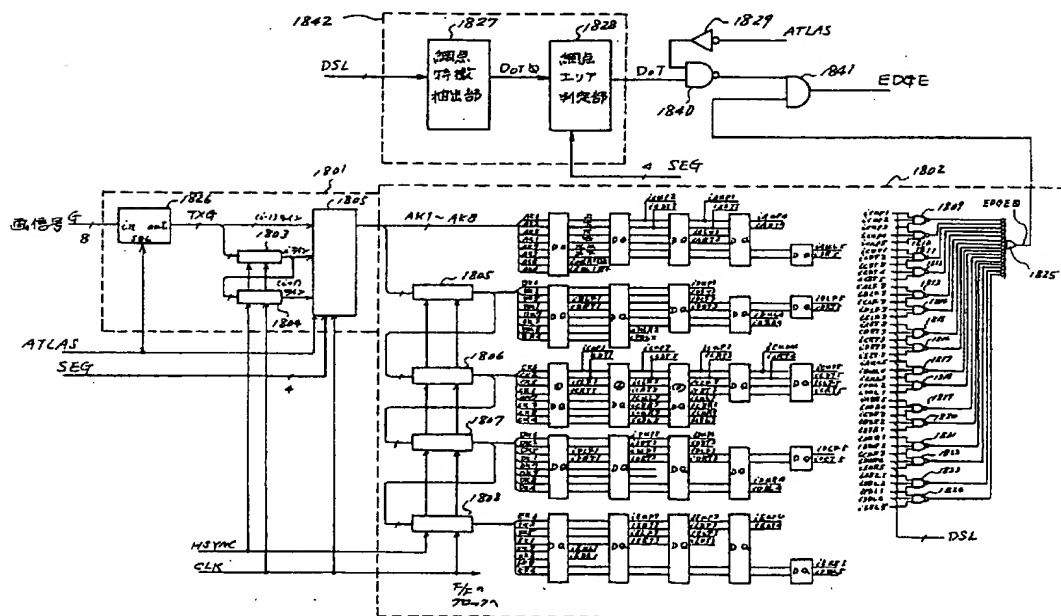


第17-2図

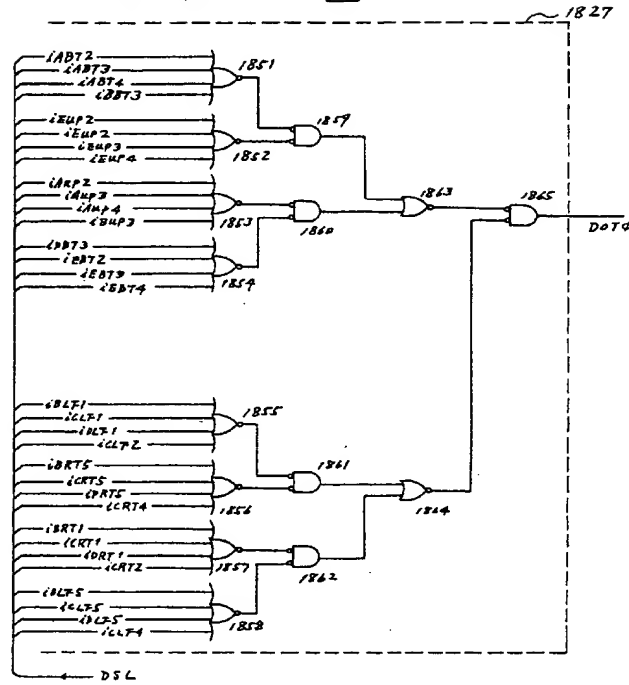
演算部 1722



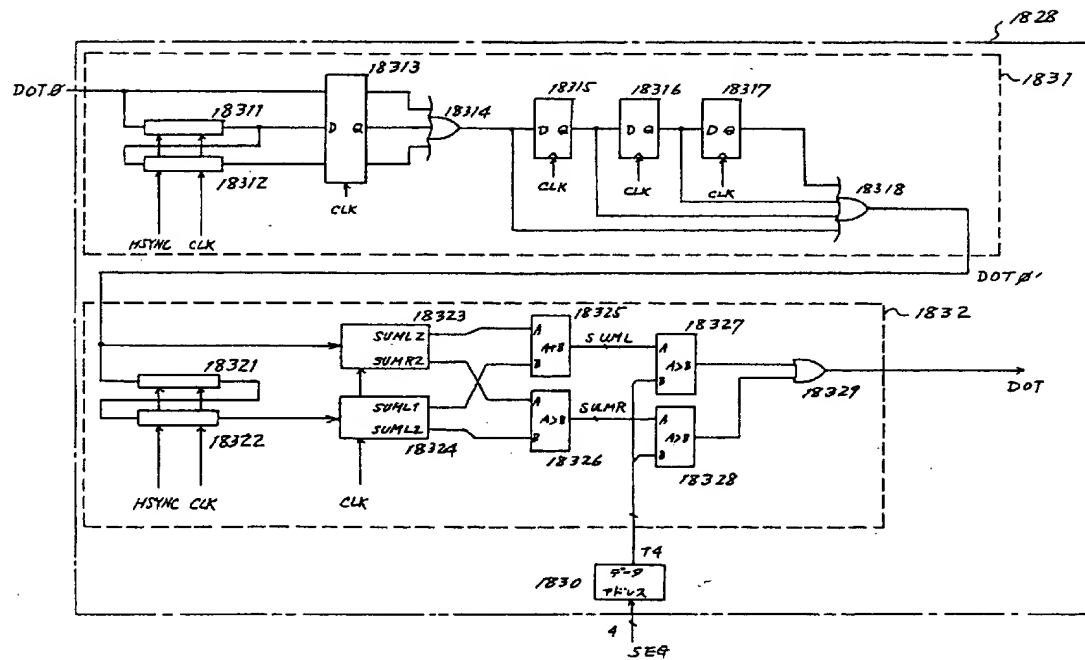
第18-1図



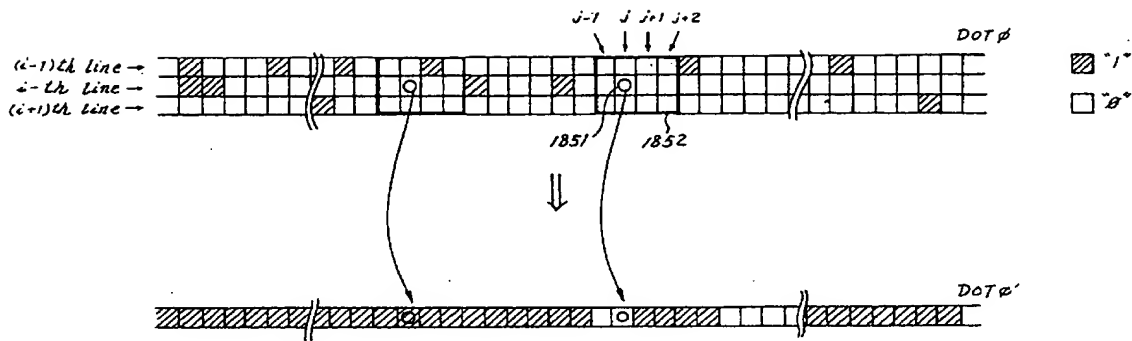
第 18-2 図



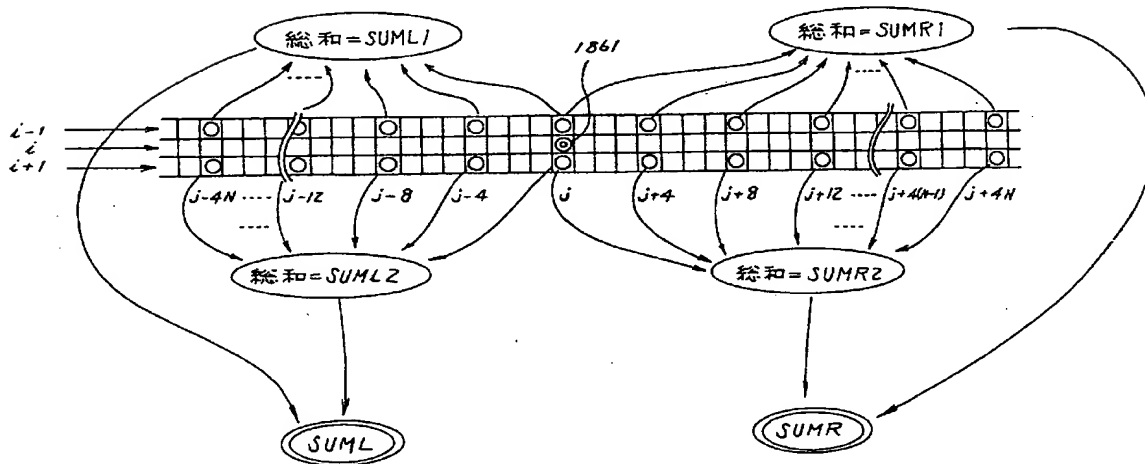
第 18-3 図



第 18-4 図



第 18-5 図



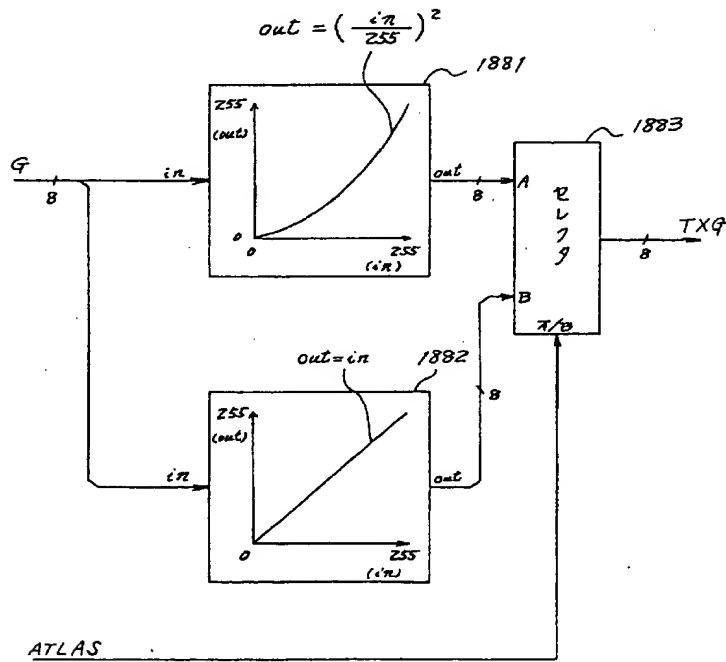
第 18-2 図

第 18-6 図

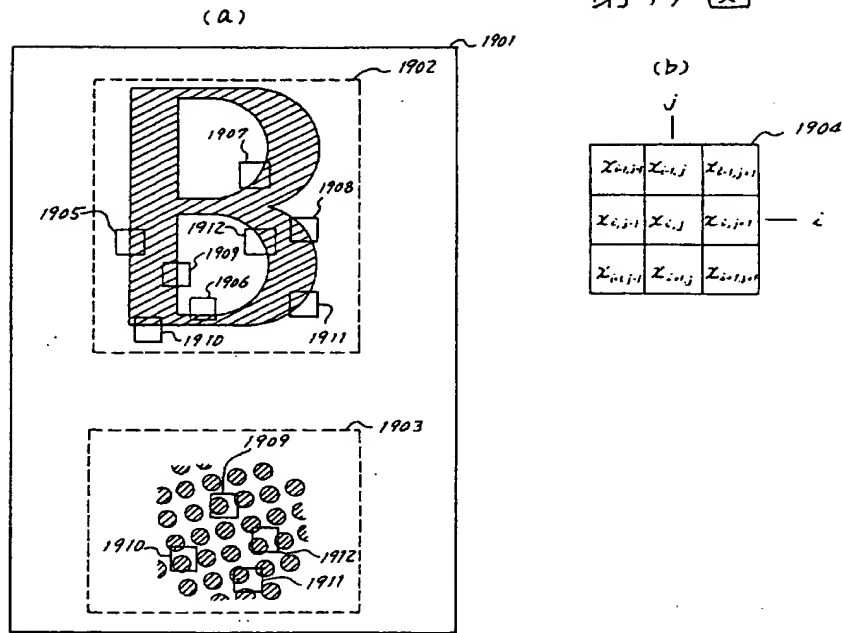
SEQ	0	1	2	3	4	5	6	7	8
T4	31	29	27	25	24	22	20	18	16

ATLAS	SEQ	TL	TE	TS
0	0	25	30	35
	1	30	40	45
	2	35	50	60
	3	40	60	70
	4	50	70	80
	5	60	80	90
	6	80	100	110
	7	100	120	130
	8	120	140	150
1	0	13	16	19
	1	16	19	22
	2	19	22	26
	3	22	25	30
	4	25	30	35
	5	30	35	40
	6	35	40	45
	7	40	45	50
	8	45	50	55

第 18-7 図

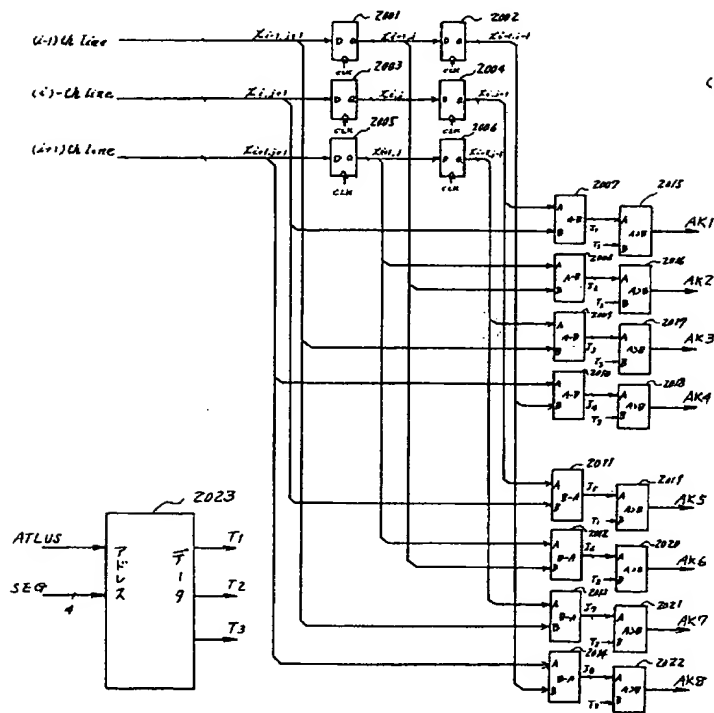


第 19 図

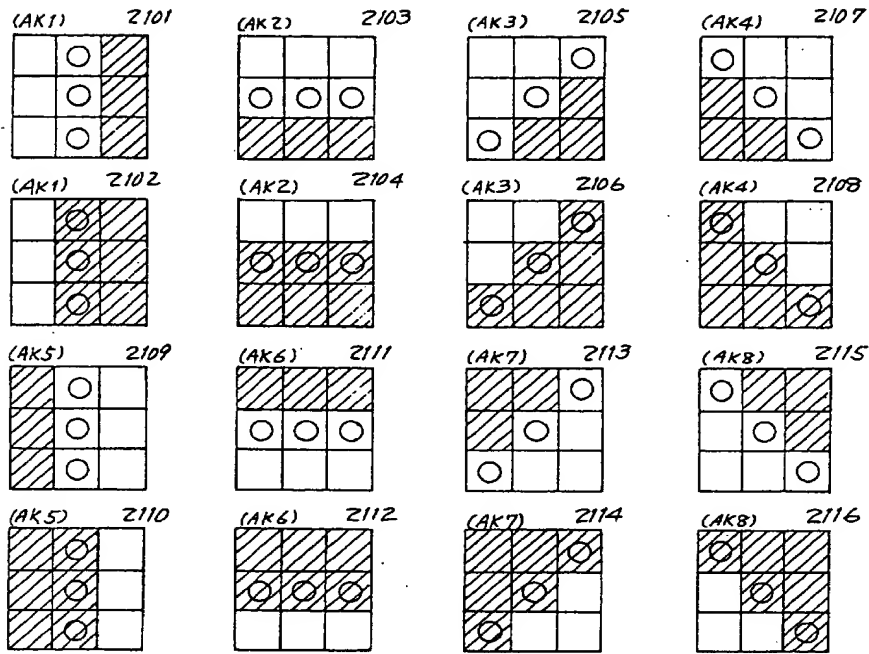


第 20-1 図

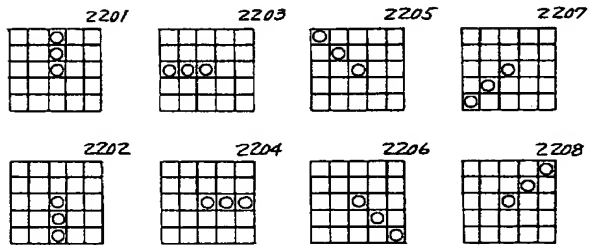
(第18図1805の内部)



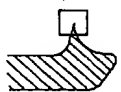
# 第 21 図



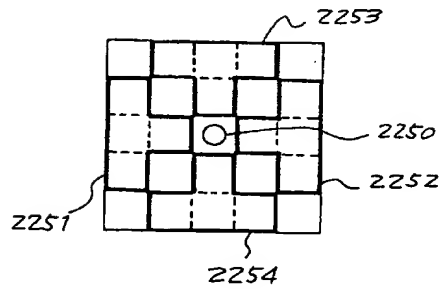
## 第 22-1 図



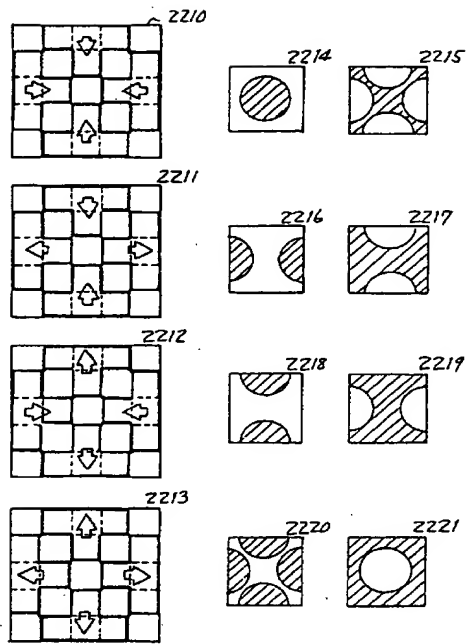
## 第 22-2 図



## 第 23-1 図



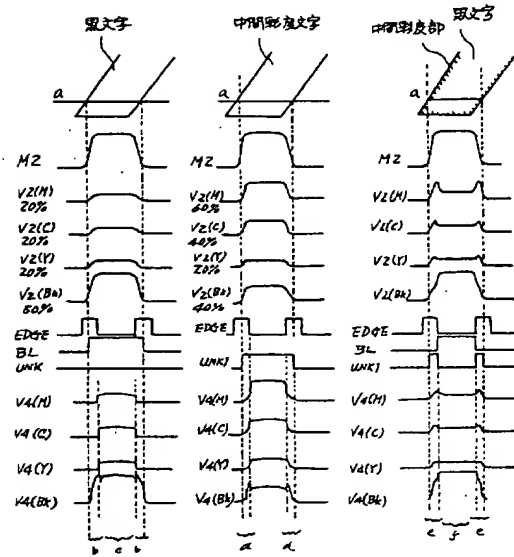
第23-1図



第25-1図

第25-2図

第25-3図



第24-1図

第24-2図

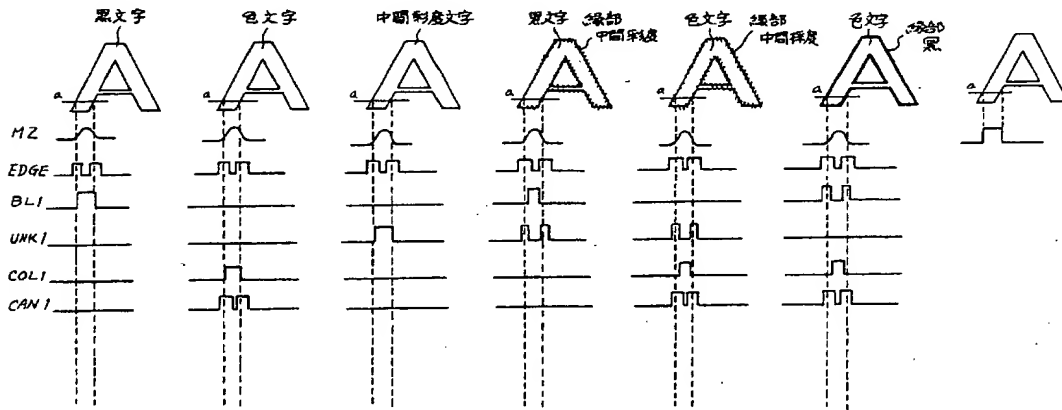
第24-3図

第24-4図

第24-5図

第24-6図

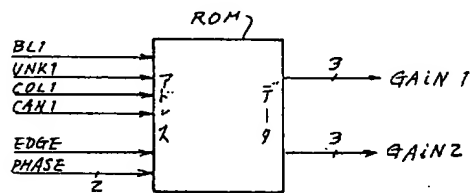
第24-7図



## 第 26 図

	EDGE	BL1	UNK1	COL1	CAN1	PHASE=0, 1, 2 (M. C. Y) V4	PHASE=3 (Bk) V4
(a)	1	1	0	0	0	0	M2
(b)	1	1	0	0	1	V2	V2
(c)	1	0	1	0	0	$\frac{V2}{2}$	$\frac{V2}{2} + \frac{1}{2}M2$
(d)	1	0	1	0	1	V2	V2
(e)	1	0	0	1	X	V2	V2
(f)	0	1	0	0	0	$\frac{3}{4}V2$	$\frac{3}{4}V2 + \frac{1}{4}M2$
(g)	0	1	0	0	1	V2	V2
(h)	0	0	X	X	X	V2	V2

## 第 27 図

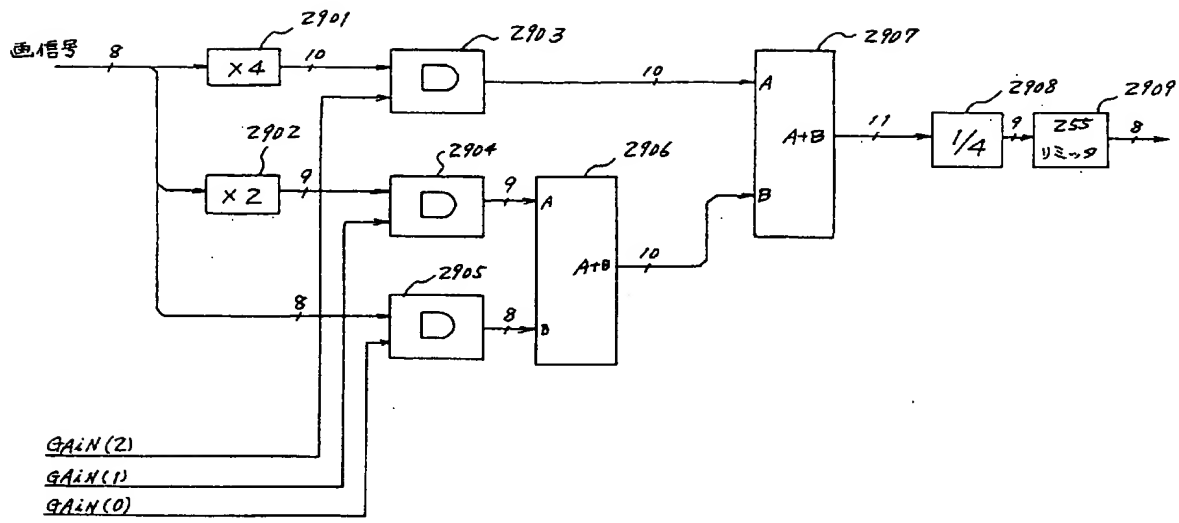


## 第 28 図

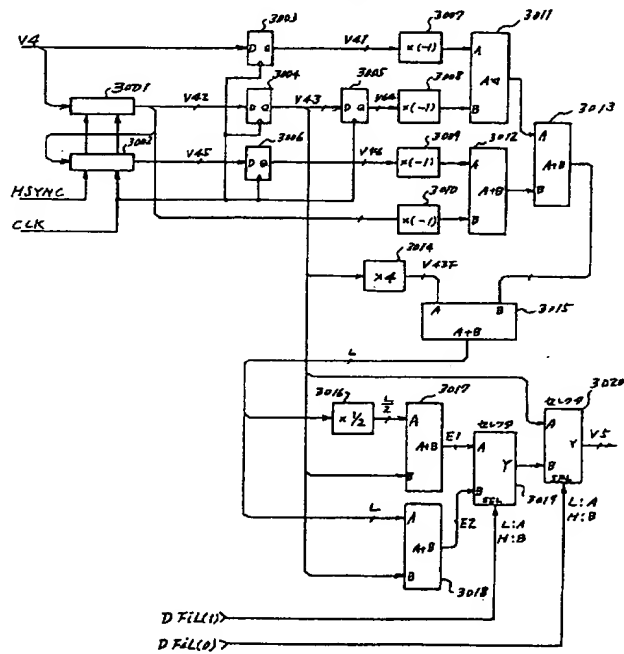
PHASE	EDGE	BL1	UNK1	COL1	CAN1	GAIN 1	GAIN 2
0	1	1	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	1	4	0
	1	0	1	0	1	2	0
	1	0	0	1	1	4	0
	1	0	0	0	X	4	0
2	0	1	0	0	0	3	0
	0	1	0	0	1	4	0
	0	0	X	X	X	4	0
	0	0	0	0	0	4	0
	0	0	0	0	0	4	0
3	1	1	0	0	0	0	4
	1	1	0	0	1	4	2
	1	0	1	0	1	4	0
	1	0	0	1	X	4	0
	0	1	0	0	0	3	1
	0	1	0	0	1	4	0
	0	0	X	X	X	4	0
	0	0	0	0	0	4	0



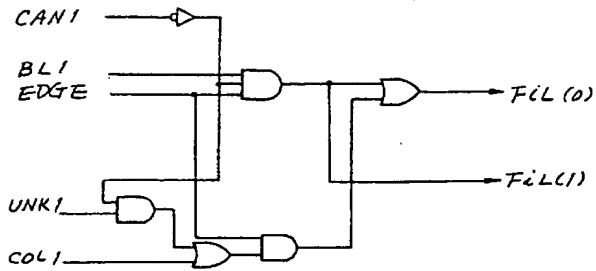
第29図



第30図



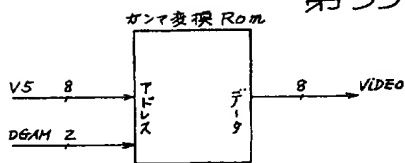
第31図



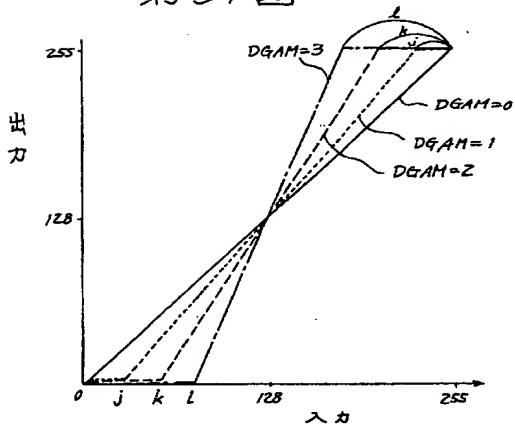
第32図

	FIL(1)	FIL(0)	フィルタ処理	論理式
(a)	0	1	弱いエッジ強調	$\{(\text{UNK1} \cap \overline{\text{CAN1}}) \cup \overline{\text{COL1}}\} \cap \text{EDGE}$
(b)	1	1	強いエッジ強調	$\text{BL1} \cap \text{EDGE} \cap \text{CAN1}$
(c)	X	0	スルー	上記外

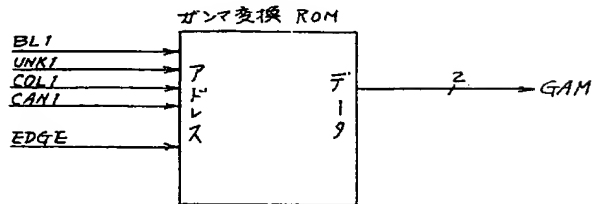
第33図



第34図



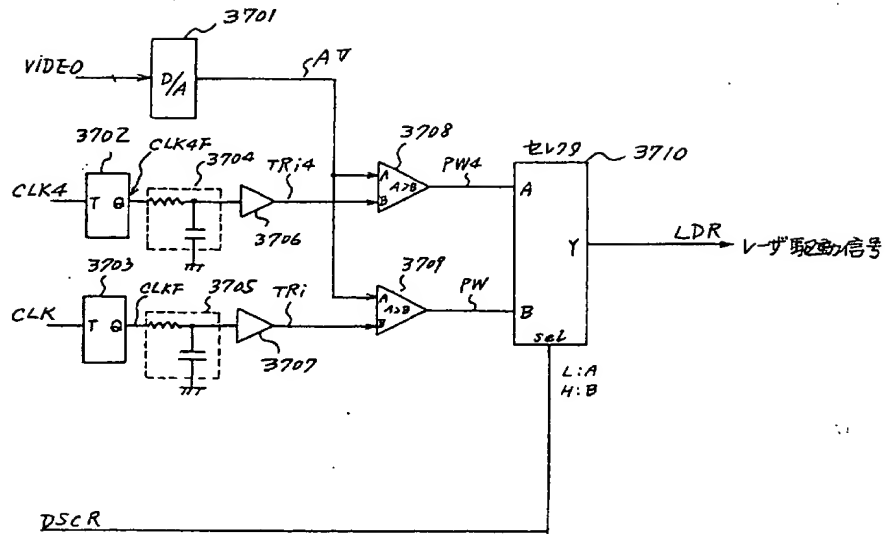
第35図



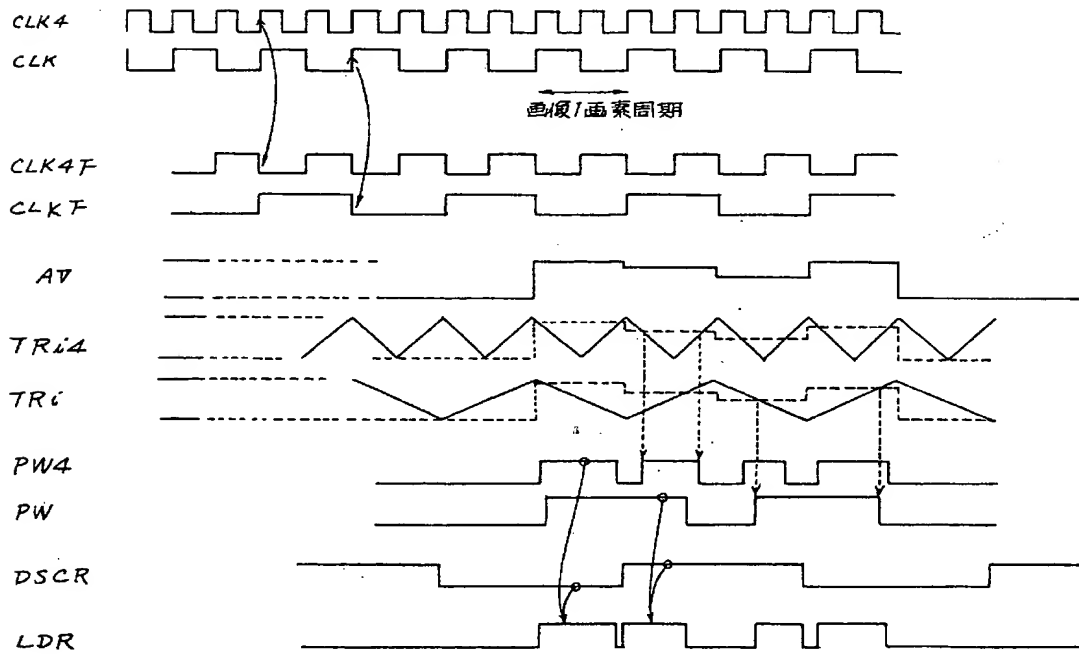
第36図

EDGE	BL1	UNK1	COL1	CAN1	GAM
1	1	0	0	0	3
1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	2
1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	X	1
1	0	0	0	X	0
0	X	X	X	X	0

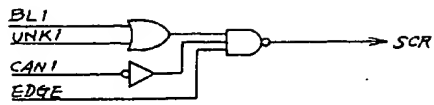
第 37 図



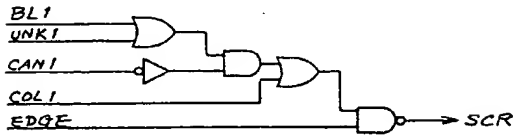
第 38 図



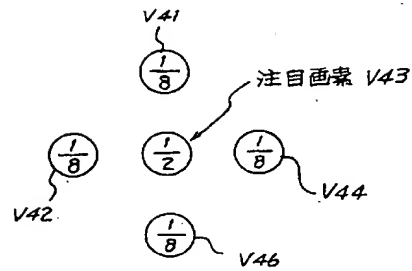
第 39 図



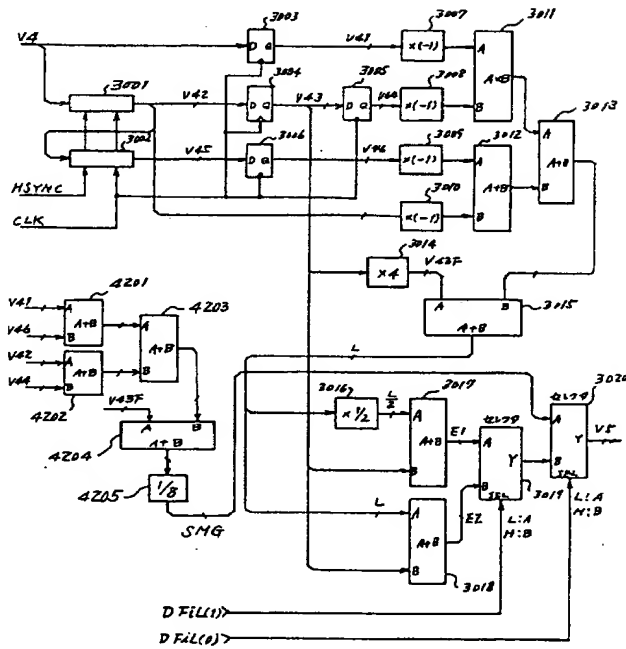
第 40 図



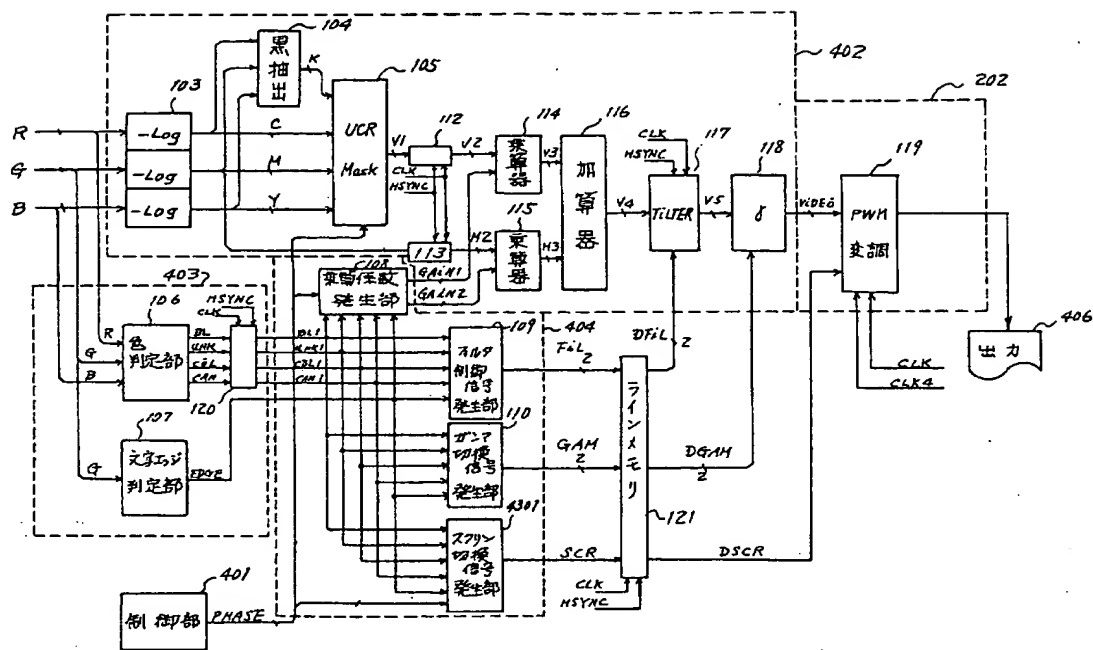
第 41 図



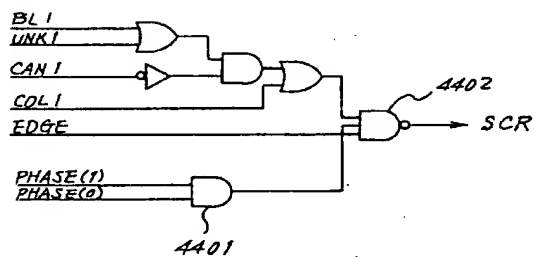
第 42 図



第43図



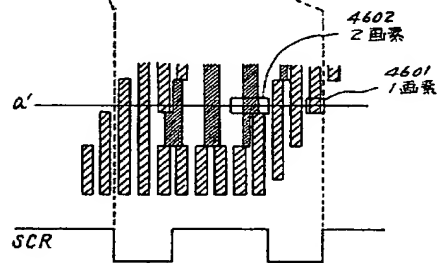
第44図



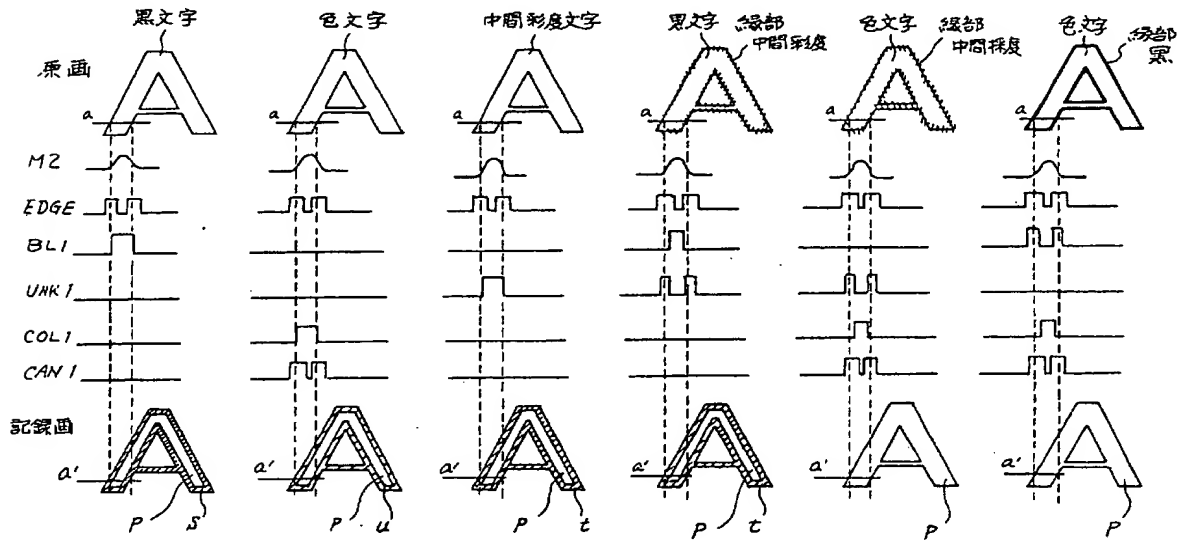
第46-1図



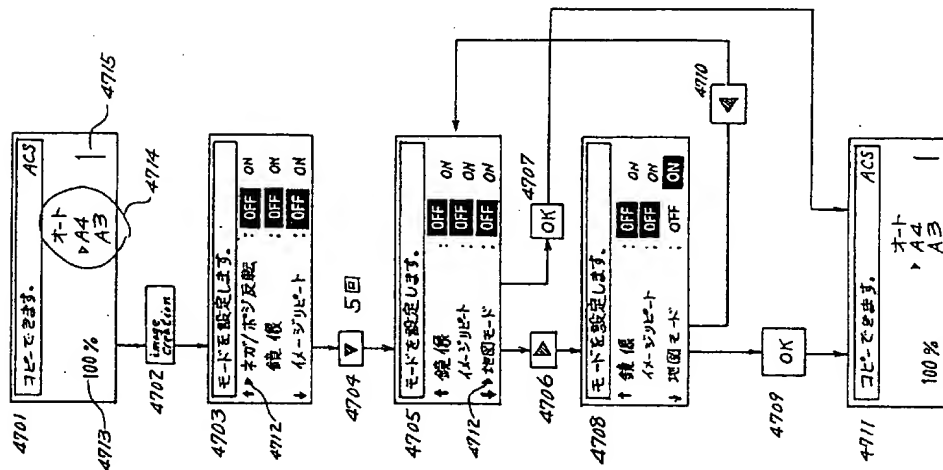
第46-2図



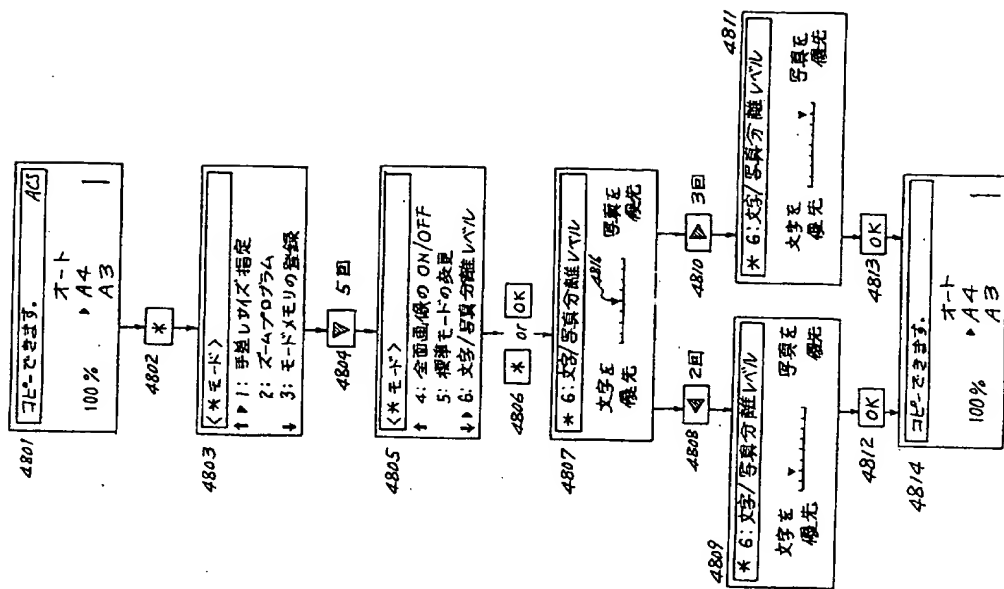
第45-1図 第45-2図 第45-3図 第45-4図 第45-5図 第45-6図



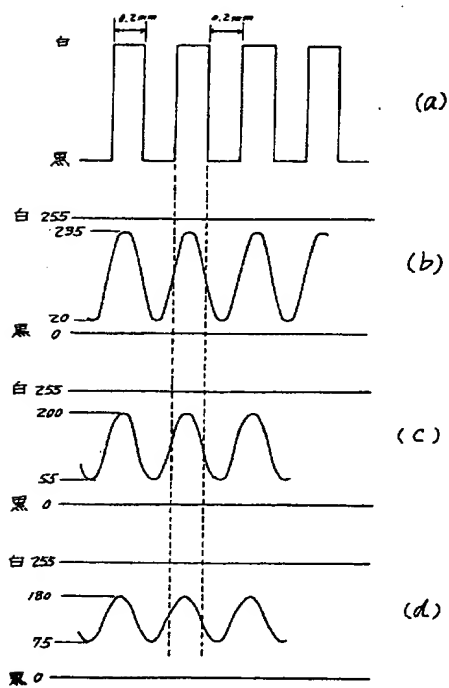
第47図



第 48 図



第 49 図



第 50 図

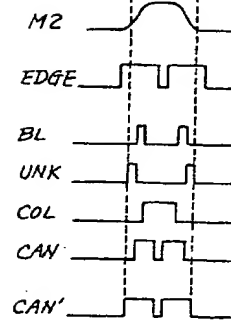
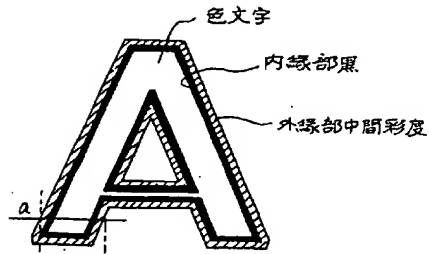
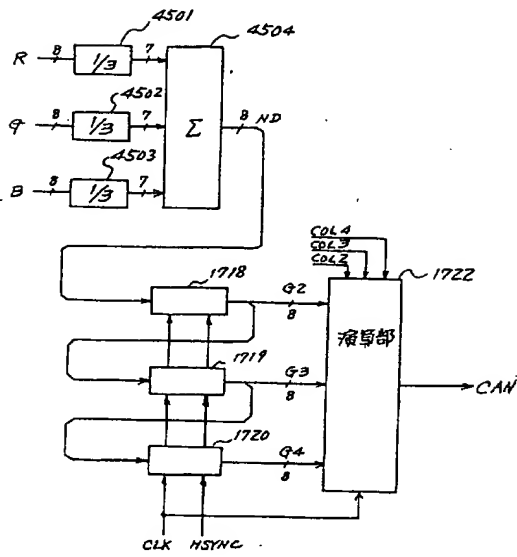
ATLAS	S Z 4	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
0	0	15	20	25
	1	20	25	30
	2	25	30	35
	3	30	40	45
	4	35	50	60
	5	40	60	70
	6	50	70	80
	7	60	80	90
	8	80	100	110
	9	100	120	130
	10	120	140	150
	11	140	160	170
	12	160	180	190
1	0	7	10	13
	1	10	13	16
	2	13	16	19
	3	16	19	22
	4	19	22	26
	5	22	25	30
	6	25	30	35
	7	30	35	40
	8	35	40	45
	9	40	45	50
	10	45	50	55
	11	50	55	60
	12	55	65	80



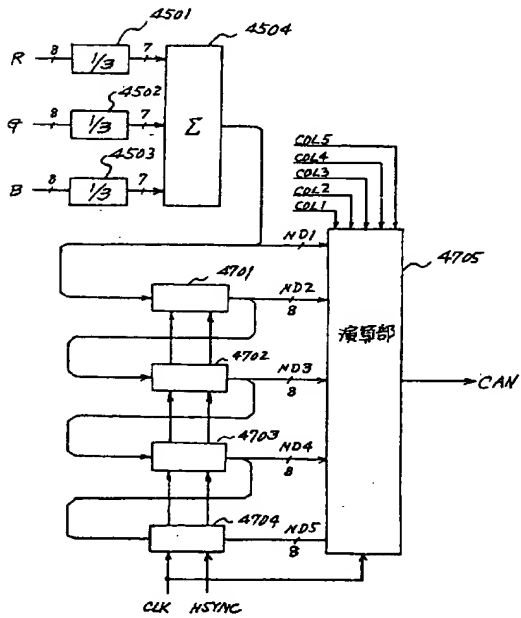


第 56 図

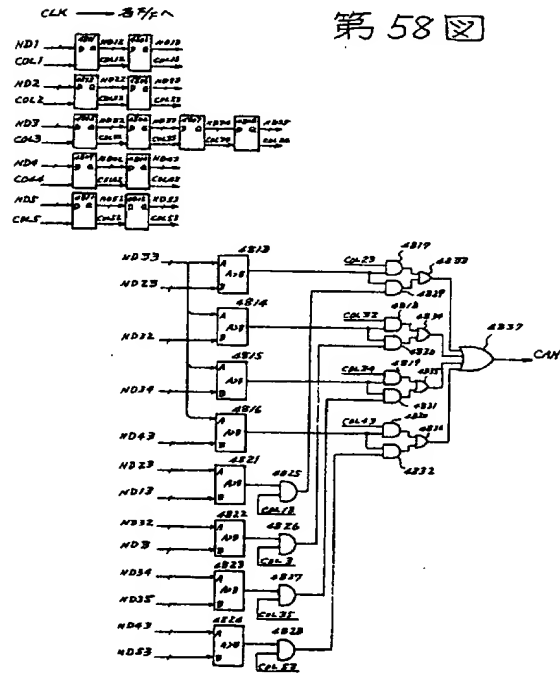
第 55 図



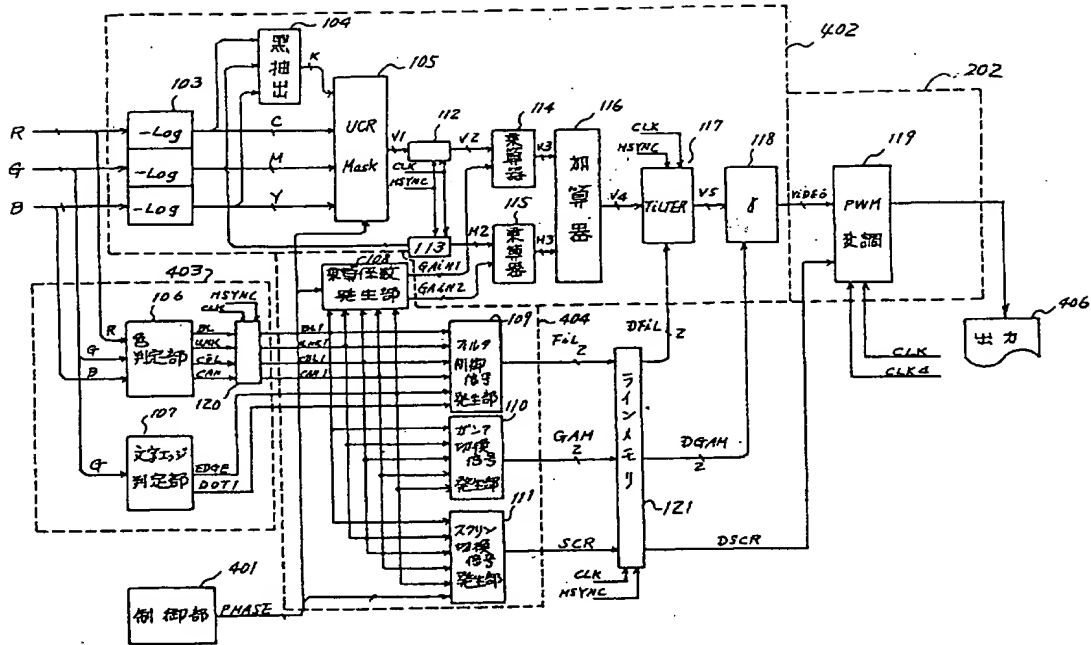
第 57 図



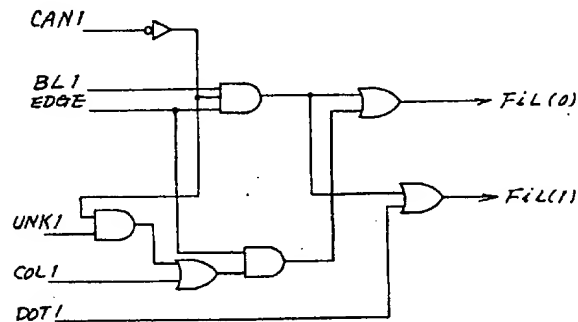
第 58 図



第 59 図



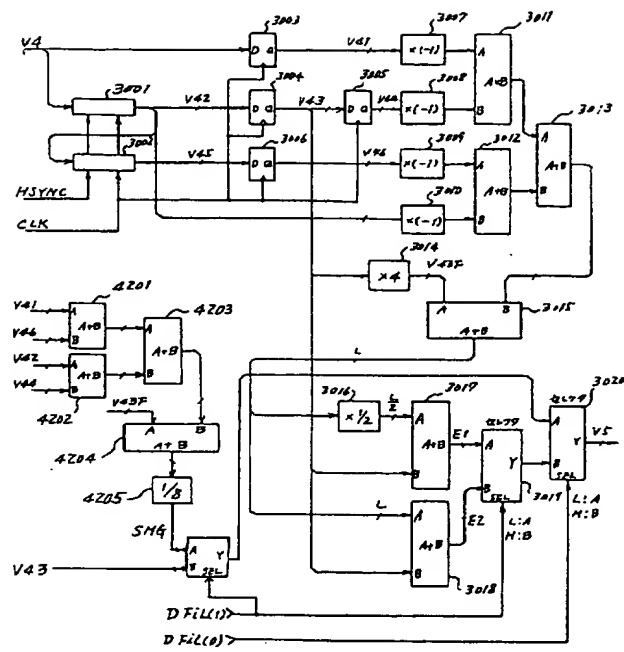
第 60 図



第 61 図

	FIL(1)	FIL(0)	フィルタ処理	論理式
(a)	0	1	弱いエッジ強調	$\{(UNK1 \cap CAN1) \cup COL1\} \cap EDGE$
(b)	1	1	強いエッジ強調	$BL1 \cap EDGE \cap CAN1$
(c)	1	0	スムージング	$DOT1$
(d)	0	0	スルー	上以外

第 62 図



第 63 図

	DOT1	EDGE	BL1	UNK1	COL1	CAN1	PHASE = 0, 1, 2 (M.C.Y) V4	DHASE = 3 (Bk) V4
(a)	X	1	1	0	0	0	0	M2
(b)	X	1	1	0	0	1	V2	V2
(c)	X	1	0	1	0	0	$\frac{V2}{2}$	$\frac{V2}{2} + \frac{1}{2} M2$
(d)	X	1	0	1	0	1	V2	V2
(e)	X	1	0	0	1	X	V2	V2
(f)	0	0	1	0	0	0	$\frac{3}{4} V2$	$\frac{3}{4} V2 + \frac{1}{4} M2$
(g)	0	0	1	0	0	1	V2	V2
(h)	0	0	0	X	X	X	V2	V2
(i)	1	0	1	X	X	X	0	M2
(j)	1	0	0	X	X	X	V2	V2